T. LIII. — N° 10 1946

36 2

# Revue générale des Sciences pures et appliquées

VILLE D'ANDRIEUX BIBLIOTHÈQUE

FONDATEUR : Louis OLIVIER (1890-1910)
DIRECTEURS : J.-P. LANGLOIS (1910-1923). — Louis MANGIN (1924-1937). — R. ANTHONY (1938-1942)

*Comité de Rédaction*

**G. BERTRAND** Membre de l'Institut
**L. BINET** Membre de l'Institut, Doyen de la Faculté de Médecine
**L. BLARINGHEM** Membre de l'Institut, Prof. à la Sorbonne
**G. BOULIGAND** Professeur à la Sorbonne
**A. BOUTARIC** Prof. à la Fac. des Sciences de Dijon
**E.-L. BOUVIER** Membre de l'Institut
**Maur. de BROGLIE** Membre de l'Acad. Française et de l'Acad. des Sciences
**A. CAQUOT** Membre de l'Institut
**R. DUSSAUD** Membre de l'Institut
**L. HACKSPILL** Membre de l'Institut, Prof. à la Faculté des Sciences
**C. JACOB** Membre de l'Institut, Prof. à la Faculté des Sciences
**J. JOLLY** Membre de l'Institut, Prof. au Collège de France
**P. LANGEVIN** Membre de l'Institut, Prof. au Collège de France
**Ch. LAUBRY** Membre de l'Institut et de l'Académie de Médecine
**A. LEPAPE** Prof. à l'Ec. de Phys. et de Chimie, Ch. de Cours au Collège de France
**M. LOEPER** Prof. à la Faculté de Médecine, Membre de l'Acad. de Médecine
**Abbé Th. MOREUX** Directeur de l'Observatoire de Bourges
**PASTEUR-VALLERY-RADOT** Membre de l'Académie Française et de l'Académie de Médecine, Prof. à la Faculté de Médecine
**J. PÉRÈS** Membre de l'Institut, Prof. à la Sorbonne
**A. PORTEVIN** Membre de l'Institut, Prof. à l'Ecole Centrale
**H. VILLAT** Membre de l'Institut, Prof. à la Sorbonne
**A. LACROIX** Secrétaire perpétuel de l'Acad. des Sciences
**Louis de BROGLIE** Membre de l'Académie Française, Secrétaire perpétuel de l'Acad. des Sciences
**G. ROUSSY** Membre de l'Institut, Recteur de l'Académie de Paris

DIRECTEUR :
**J. VILLEY**
Prof. à la Faculté des Sciences

## Sommaire

I. — CHRONIQUE ET CORRESPONDANCE

**Paul Langevin**, par F. JOLIOT-CURIE.
**La lutte et l'entr'aide**, 1re *Partie*, par J. DELPHY.
**Les radiations dans la Thérapeutique**, par le Dr HERSCOVICI.

II. — ARTICLES DE FOND

**J. VILLEY**, professeur à la Faculté des Sciences de l'Université de Paris : **Homogénéité et analyse dimensionnelle.**
**A. VANDEL**, professeur à la Faculté des Sciences de Toulouse : **Les vues récentes des paléontologistes sur la classification zoologique.**

(*Suite page 2*)

**Gaston DOIN & Cie, Éditeurs**
8, Place de l'Odéon, PARIS (6e)

Adresser tout ce qui concerne la rédaction au Docteur Gaston DOIN, 8, place de l'Odéon, Paris 6e

SOCIÉTÉ TECHNIQUE DE PUBLICITÉ, 4, rue Hermel. PARIS (18e). Tél. MON. 42-70
Agent exclusif de la Publicité de la *Revue Générale des Sciences*

## TARIF DE L'ABONNEMENT 1947

**France, Colonies et territoires sous mandat. Monaco** ..... **480 — 5** °/₀, Net : **456** fra
**Etranger** ..... **650** fra

Envoyer les mandats, chèques sur Paris et chèques postaux (compte Paris 562502 **à S.E.D.E.S.**
99, boulevard St-Michel, PARIS-V^e^

### CHANGEMENT D'ADRESSE

**Il ne sera tenu compte désormais que des changements d'adresse accompagnés de la dernière ban**
**et de la somme de cinq francs en timbres-poste pour la France**
**et de dix francs en coupon international pour l'Etranger**

La reproduction des articles de cette Revue est formellement interdite sans l'autorisation des éditeurs

En raison des restrictions imposées à la consommation du papier, la concision est recommandée aux Auteurs dans la rédaction de leurs articles

Nous avons le plaisir d'informer nos lecteurs et correspondants
QU'A PARTIR DU N° 1 DE 1947

*La Revue Générale des Sciences* sera publiée par une maison d'édition spécialisée dans la publication des livres d'enseignement supérieur

S. E. D. E. S.
**Société d'Edition d'Enseignement Supérieur**
99, boulevard Saint-Michel - PARIS V^e^

### III. — BIBLIOGRAPHIE

**Abaza** (D^r^ A.) : *Acquisitions médicales récentes dans les pays alliés*, analysé par E. Cattelain — **Andrade** (E. N. da C.) : *Industrieal research* 1946, analysé par E. Cattelain. — **Angel** (F.) : *Poissons des eaux douces. Espèces exotiques d'ornement*, analysé par R. Furon. — **Antoine** (P.) : *Principes d'urbanisme, analysé par* R. Furon. — **Beauquesne** (M^lle^ L.) : *Gommes et mucilages des Malvales. La gomme de Sterculia*, analysé par E. Cattelain. — **Binet** (D^r^ L.) : *Figures de savants français*, analysé par J. D. — **Blais** (R.) et **Luzu** (G.) : *Les métiers de la forêt*, analysé par M. R. — **Boll** (M.) : *L'exploitation du hasard*, analysé par Ph. Tongas. — **Carles** (J.) : *Problèmes d'hérédité*, analysé par J.-S. de Goldfiem. — **Colin** (H.) : *La chimie des plantes*, analysé par J. Delphy. — **Deffet** (L.) : *Répertoire des composés organiques polymorphes*, analysé par E. Cattelain. — **Fourastie** (F.) et **Moutet** (H.) : *L'économie française dans le monde*, analysé par Ph. Tongas. — **Furon** (R.) : *Géologie de l'Inde orientale française*, analysé par H. R. — **Giabicani** (R.) : *Essai sur la biologie des micro-organismes*, analysé par J. Delphy. — **Goloubinow** (R.) : *Existence, exploitabilité et prospection des roches aurifères*, analysé par M. R — **Gramont** (A. de) : *Vers l'infiniment petit*, analysé par Ph. Tongas. — **Heath** (H.-F.) et **Hetherington** (A.-L.) : *Industrial ressearch and development in the United Kingdom a Survey*, analysé par E. Cattelain. — **Jalbert** (J.) : *Le cycle à deux temps*, analysé par Ph. Tongas. — **Kopaczewski** (W.) : *Plantes à latex*, analysé par J. D. et M.F. — **Le Danois** (Ed.) : *Remarques ichthyologiques*, analysé par J. Delphy. — **Marsh** (J.-T.) et **Wood** (F.-D.) : *An introduction to the chemistry of cellulose*, analysé par E. Cattelain. — **Chambers** : *Technical dictionary*, analysé par E. Cattelain. — **Meurville** (R. de) : *La Chine du Yang-Tsé*, analysé par R. Furon. — **Poisson** (Ch.-S.-J.) : *Un cinquentenaire, L'observatoire d'Ambohidempona à Tananarive, Madagascar* 1889-1939, analysé par M. R. — **Porak** (R.) : *Le rythme humain*, analysé par R. P. — **Walther** (L.) : *La psychologie du travail*, analysé par J. Delphy.

### IV. — SOCIÉTÉS SAVANTES

Compte rendu de l'Académie des Sciences de Paris.

### V. — SUPPLÉMENT

Informations. Livres reçus. Sommaire des jounaux scientifiques.

## LIVRES REÇUS

**ANDRÉ** (Marc) : *Faune de France.* — 46 Halacaens marins. 1 vol. in-8° de 150 pages, 265 figures. ul Lechevalier, Paris, 1946.

**BARILLET** (F.) : *La sécurité dans les laboratoires les fabriques de produits chimiques minéraux.* — 1 l. in-8° de 568 pages. (Tiré à part de l'Industrie Chique et le Phosphate réunis), Paris 1946.

**JEAN-BERNARD** : *La Pénicilline.* — 1 vol. in-8° 196 pages. Editions Corréa, Paris, 1947.

**BINZ** (A.) et **THOMMEN** (E.) : *Flore de la Suisse.* 1 vol. in-16° de 422 pages. Paul Lechevalier, Paris.

**BROGLIE** (Louis de) : *L'optique électronique.* — ol. in-8° de 324 pages. Edition de la Revue d'Optique, ris 1946.

**CHAZY** (J.) : membre de l'Institut, Prof. à la Fac. Sciences de Paris : *Cours de Mécanique rationnelle.* me I. *Dynamique du point matériel.* — 1 vol. in-8° 482 pages. Gauthier-Villars, Paris, 1947. Prix : 865 fr.

**COMBES** (R.) : *la forme des Végétaux et le milieu.* — vol. in-16° de 222 pages. Collection Armand Colin, ris 1946. Prix : 80 fr.

**DAUDEL** (Pascaline et R.) : *Atomes, molécules et nière* : (Préface de M. Louis de Broglie). — 1 vol. 8° de 176 pages. La Jeune Parque, Paris, 1947.

**DAUJAT** (J.) : *L'œuvre de l'intelligence en physique.* 1 vol. in-8° de 192 pages. Presses Universitaires de ance, Paris 1946. Prix : 150 fr.

**DELORME** (J.). : *Evolution et rôle des matières plàsues pendant la guerre.* — 1 vol. in-8° de 168 pages Arthaud, Grenoble, 1946. Prix : 250 fr.

**FRANCIS G.-W. KNOWLES** : *Man and other ing things.* — 1 vol. in-8° de 356 pages. George G. rrap et C°, Stockholm.

**GOGUEL** (J.). : *L'homme dans l'Univers.* — 1 vol. 16° de 240 pages. Editions Corréa, Paris, 1947.

**GOMME** (A.-A.) : *Patents of invention.* — 1 vol. 8° de 48 pages. Longmans Green and C°, Londres, 46.

**JARLAN** (H.) : *Le Soleil et son rayonnement.* — 1 vol. 16° de 128 pages. Presses Universitaires de France, ris, 1946.

**JAYLE** (M.-F.) : *Précis Elémentaire de Biochimie.* — ol. in-8° de 134 pages. Imprimerie Declume, Lons-le nier, 1947. Prix : 300 fr.

**LAPORTE** (L.-J.) : *Ce qu'il faut savoir du monde croscopique.* — 1 vol. in-16° avec 300 fig., 24 plans. Paul Lechevalier, Paris, 1946. Prix : 300 fr.

**MACAR** (P.) : *Principes de géomorphologie normale.* — 1 vol. in-8° de 304 pages, Masson et C°, Paris 1946, Prix : 670 fr.

**NAHMIAS** (M.-E.) : *Artillerie atomique.* — 1 vol. in-8° de 200 pages. Ch. Béranger, Paris, 1947. Prix : 250 fr.

**NEUMANN** (J. von) : *Les fondements mathématiques de la Mécanique quautique.* — 1 vol. in-8° de 336 pages. Librairie Alcan, Paris, 1947. Prix : 400 fr.

**PRETTRE** (M.) : *Catalyse et Catalyseurs.* — 1 vol. in-16° de 126 pages. Presses Universitaires de France, Paris, 1946.

**RENALD GOOD** : *Plants and Human Economics.* — 1 vol. in-8° de 212 pages. Cambridge University Press, 1947. Prix : 6 s.

**REYNIER** : *Poincaré. La valeur de la Science.* — 1 vol. in-8° de 300 pages. Constant Bourquin, éditeur, Genève, 1947.

**ROUCH** (J.) (directeur du Musée Océanographique de Monaco) : *La Méditerranée.* — 1 vol. in-8° de 244 pages. Ernest Flammarion, Paris, 1947. Prix : 165 fr.

**STROHL** (A.) et **BERGER** (M.) : *Les Isotopes radioactifs en Biologie.* — 1 vol. in-8° de 124 pages. Masson et C°, Paris, 1947.

**THOMMEN** (Ed.) : *Atlas de poche de la Flore Suisse.* — 1. vol. in-16° de 296 pages. Paul Lechevalier, Paris.

**THOMSON** (J.-A.) : *Science old and new.* — 1 vol. in-16° de 192 pages. The British Council, Londres, 1947.

**VIVIER** (P.) : *La vie dans les eaux douces.* — 1 vol. in-16° de 128 pages. Presses Universitaires de France, Paris, 1946.

**WEBSTER P. TRUE** : *The first hundred years of the Smithsonian Institution* 1846-1946. — 1 vol. in-8° de 64 pages. Smithsonian Institution, Washington, 1946.

**WRIGHT** (W.-D.) : *Researches on normal and defective colour Vision.* — 1 vol. in-8° de 384 pages, 233 illustrations. Henry Kimpton, Londres, 1946.

**The Faraday Society** : *Oxidation (a general discussion).* — 1 vol. in-8° de 400 pages. Gurney and Jackson, Londres, 1947.

**Annuaire Hydrologique de la France** : Année 1945, préparé par la Société Hydrotechnique de France. Imprimerie Chaix, Paris, 1946.

**Association of British Chemical Manufacturers** : 1 vol. in-8° de 122 pages. Londres 1946.

**Smithsonian institution** : *Annual report of the board of regents of the Smithsonian institution,* 1945. — *A Descriptive and illustrative catalogue of Chimese Brouzes.* — 1 vol. in-4° de 108 pages, 1946.

# SOMMAIRE DES JOURNAUX SCIENTIFIQUES

## 1° Sciences Mathématiques

**lletin des Sciences Mathématiques.** 2e Série. Iars-avril 1946. — L. GODEAUX : Introduction à la Géométrie supérieure. — E. CARTAN : Quelques remarques sur es 28 bitangentes d'une quadrique plane et les 27 droites 'une surface cubique. — M. BIERNACKI : Sur les domaines ouverts par des fonctions multivalentes. — M. BIERNACKI : ur les fonctions en moyenne multivalentes.

## ° Sciences Physiques et Chimiques

**lletin de l'Association des Chimistes.** Nos 5-6-7. 3e année, mai-juin-juillet 1946. — H. BELVAL, Berthe DELAORTE et Simonne LEMOYNE : La fructosane de la pourriure visqueuse des betteraves et son agent de synthèse : 'hytomonas betae-gelatae. — C. MARILLER et M. MARTRAIRE : Situation de la distillerie française à la fin des hostilités. — M. DEVOS : Installation pour l'épuisement des râpures en distillerie, par tamisages et pressions successives. M. DÉRIBÉRÉ : La question des sucreries-distilleries. Séchage de l'orge par rayonnement infra-rouge. — C. SZEGO: Aperçu historique sur les produits amylacés. — Marc FOUASSIER : Les industries laitières.

**Bulletin de la Société Chimique de France.** Juillet-août 1946. Fascicules Nos 7-8. — BUU-HOI et LECOQ Jean : Nouveaux dérivés de l'acide para-mercaptobenzoïque. — Pierre CHEVENARD et Georges CHAMPTIER : Propriétés élastiques des fibres textiles. — D. DERVICHIAN et F. LACHAMPT : Du rôle des couches superficielles dans les phénomènes d'émulsion, de moussage et de mouillabilité. — Clément DUVAL et Jean LECOMTE : Spectres d'absorption infra-rouges et modes de vibration de sels métalliques. III. Malates et tartrates. — F. LACHAMPT et D. DERVICHIAN : II. Structure

moléculaire et rôle des émulsionnants. — F. LACHAMPT et D. DERVICHIAN : III. Structure et rôle des moussants. — L. PALFRAY, H. MADELAINE et M. MARTIN : Sur l'emploi du « broyeur à microbes » pour réactions sous pression. — L. VELLUZ et G. ROUSSEAU : Recherches sur la séparation des cétostéroïdes. III. Réactifs de Girard et prégnadiénolone.

**Annales Françaises de Chronométrie.** 15e Année, 3e et 4e trimestre. Nos 3-4. — R. BAILLAUD : Le service chronométrique de l'Observatoire de Besançon et son évolution. — A. DONAT : Situation et perspectives de l'industrie française de la montre.

**Bulletin de la Société Chimique de France.** Septembre-octobre 1946, Fascicules nos 9-10. — J. BÉNARD : La structure cristalline, facteur des réactions dans l'état solide. — Joannès COTTE et Ernest KAHANE : Sur une nouvelle méthode de réduction pour le dosage des nitrates. — G. DUPONT et Mme O. LOZAC'H : Microcryoscopie dans le *p*-azoxyanisole. — Maurice-Marie JANOT et Robert GONTAREL : Sur la Corynanthidine, quatrième alcaloïde cristallisé isolé des écorces de *Pseudocinchona africana* — Aug. CHEV. : Son identité avec l'*a*-yohimbine de Lillig.

**Journal de Chimie Physique et de Physico-Chimie Biologique.** F. ECOCHARD : Contribution des Rayons X à l'étude de la structure des superpolyamides. — R. AUDUBERT et Mme J. ROBERT : La cinétique de la thermolyse de $N_3Na$ et les données énergétiques de l'analyse photogénique. — Mlle M. CORDIER : Etude de la solvatation dans l'alcool méthylique, à partir de mesures de densités.

**Journal de Physique et le Radium.** Série VIII. Tome VII, N° 8, août 1946. — J. DUCLAUX : L'absorption atmosphérique d'après les mesures de la « Smithsonian Institution ». — G. PETIAU : Sur les principes généraux d'une nouvelle théorie unitaire des champs. — J. RABINOVITCH : A propos du terme alternatif de la biréfringence électrique des sols de bentonite. — A. COLOMBANI : La théorie des filtres électriques et les polynomes de Tchebichef. — G. PHILBERT : Etude théorique de quelques propriétés des supra-conducteurs.

**Le Journal de Physique et le Radium.** Série VIII. Tome VII, n° 9, septembre 1946. — N.-F. MOTT : Théorie de l'image latente photographique. — L. KOWARSKI : Les neutrons de fission et la réaction en chaîne. — G. DESTRIAU et J. MATTLER : Etablissement de l'illumination fugace de certains sulfures. Applications à l'électrophotoradiographie. — M.-E. NAHMIAS : Sur la distribution des périodes des radioéléments β. — M. PARODI : Conditions suffisantes pour qu'une matrice puisse caractériser un réseau de self-inductances dont les mailles indépendantes sont couplées par self-inductances et inductances mutuelles. — R.-J. WALEN : Sur une nouvelle méthode pour l'obtention de la courbe du gradient de l'indice de réfraction d'un milieu optique.

## 3° Sciences Naturelles

**Annales de Géographie.** N° 299, 55e année, juillet-septembre 1946. — G. BEIS : Transformation de l'économie rurale dans les plateaux limousins du Sud-Est. — A. MEYNIER : Villes de Bretagne. — Ch. ROBEQUAIN : L'Afrique Equatoriale Française et le Cameroun pendant et depuis la guerre.

**Annales de la Société Scientifique de Bruxelles.** Tome LX, 12 décembre 1946. — M.-P. de BÉTHUNE : Réflexions sur le développement des méandres des rivières. — Ch. STEVENS : A propos des captures anciennes. — M.-P. de BÉTHUNE : Peut-on parler de catalyseur dans le métamorphisme ? — A. CARPENTIER : Inflorescences et graines du Nord de la France. — J. BARLET : Remarques sur la musculature thoracique des Machilides (insectes thysanoures).

**Le Naturaliste Canadien.** Nos 9-10, septembre-octobre 1946. — Compte rendu des fêtes du vingt-cinquième anniversaire de la fondation de l'Ecole de Chimie de l'Université Laval.

## 4° Sciences Médicales

**Annales Pharmaceutiques Françaises.** Tome IV. N° 2, mars-avril-mai 1946. — M. CHAMBON : Dosage de la strychnine en présence de quinine. — J. RÉGNIER et Mlle Suzanne BAZIN : Fixation par le charbon, sans agitation, de différents sels de sodium. Dosage de la base et des acides. — J. RÉGNIER et Mlle Suzanne BAZIN : Fixation par le charbon, sans agitation, de sels de para-aminobenzoyldiéthylaminoéthanol mélangés à des sels de sodium. Dosage des bases et des acides. — L. LAUNOY et H. LAGODSKY : Sur la prophylaxie chimique de quelques trypanosomoses animales expérimentales. — M. PESEZ : Dosage chimique de l'eau dans la pyridine. — H. CARON et R. DAQUET : Analyse qualitative des phosphates et autres sels solubles en milieu acide. — R. PAULAIS : Le micro-dosage du cobalt dans les substances biologiques. — R. PAULAIS : Sur la teneur en cobalt de quelques échantillons de lait de vache. — Y.-R. NAVES et R. CORTESI : A propos de « l'estérification » dans les végétaux (Contribution à la connaissance de la biogénèse des huiles essentielles). — P. DUBOST : Remarques sur le dosage du fer et de l'hémoglobine du sang par la méthode de Wong.

**Bulletin de l'Institut Pasteur.** Tome XLIV, N° 12. Décembre 1946. — Virus filtrables ; Maladies animales à virus. — Immunisation contre les maladies à virus. — Salmonelles ; Colibacilles. — Staphylocoques. — Groupes sanguins.

**L'Homœopathie Française.** N° 10. Décembre 1946. — L. VANNIER : La fonction humaine. — F. GILLOT : L'équivoque de la tuberculine et des réactions révélatrices. — D. DESJARS (de Nantes) ; Observations et commentaires sur l'action des remèdes homœopathiques dans la maladie hypertensive. — D. NASCH : Principes de thérapeutique homœopathique.

**Paris-Médical.** 36e année, N° 40, 5 oct. 1946. — G. MARANON et Ch. RICHET : Généralités sur la diététique. — H. GUIART, J. MINET et B. DUPERRAT : Endométriose de la jonction recto-sigmoïdienne ayant simulé un néoplasme.

**Paris-Médical.** 36e année, N° 41, 12 oct. 1946. — L. GUILLAUMAT et F. HERVOUT : L'ophtalmologie en 1946. — F. HERVOUET : Myopie et hérédo-syphilis. A propos d'une observation test. — M. DECHAMME et Mme CHAPUT : Schéma de la conduite à tenir en présence d'un stomatite.

**Paris-Médical.** 36e année, N° 42, 19 oct. 1946. — E.-F. MERKLEN et M. RATHÉRY : Diabète, alimentation, vitamines et carences en 1946. — A. FAVORY : Complications oculaires du diabète. — J. TURIAF : L'obésité et la dysalimentation.

**Paris-Médical.** 36e année, N° 43, 26 oct. 1946. — R. CAUVELAIRE : Propos d'actualité sur le traitement de l'adénome prostatique. — E. MAGDER : Faut-il revenir à la prostatectomie périnéale ? — J.-R. DEBRAY : Sur les courses « basses » de la pyurie féminine. — G. PELLOT et H. CORBINEAU : Sur les vaisseaux rénaux qui croisent la jonction pyélo-urétérale. Considérations à propos de six observations.

**Paris-Médical.** 36e année, N° 44, 2 nov. 1946. — L. LEGER : Tumeurs malignes des testicules. — E. WOLINETZ : Deux cas de polynévrite saturnine. — Ch. RICHET : Alimentation, aliments et régimes.

**Paris-Médical.** 36e année, n° 45, 9 novembre 1946. — R. MASPÉTIOL : L'oto-rhino-laryngologie en 1946. — R. MASPÉTIOL : Spasmes de l'œsophage au cours des déséquilibres acido-basiques.

**Paris-Médical.** 36e année, n° 46, 16 novembre 1946. — E. LESNÉ et Ch. RICHET : Le prix du minimum vital alimentaire. — G. PARTURIER et M. PELLENC : Les points douloureux cervicaux dans les affections hépatobiliaires. — A. SCHWARTZ : De la luxation du coude en arrière.

**Paris-Médical.** 36e année, n° 47, 23 novembre 1946. — P. CARNOT : Gémelléites. — M. LAMOTTE, F. PLAS et J. HARNER : Résultats obtenus par la pénicilline au cours des formes malignes de la scarlatine.

**Paris-Médical.** 36e année, n° 48, 30 novembre 1946. — H. BÉNARD, P. RAMBERT, J. SCHERRER et P. GALISTIN : Hémophilie sporadique, ictères post-transfusionnels. Traitement par injections de thrombine. — A. SCHWARTZ : De la fracture de l'extrémité inférieure du radius.

**Paris-Médical.** N° 50, 14 décembre 1946. — P. HARVIER et M. PERRAULT : La thérapeutique en 1946. — M. PERRAULT, J.-B. BOUVIER et A. BOULENGER : La vitamine $B_2$ (lactoflavine, riboflavine), traitement électif des crampes musculaires. — J.-B. BOUVIER : La pénicilline dans le traitement de la syphilis. — P. HARVIER, M. BACHET et M. PESTEL : Psychose à type de manie aiguë consécutive à l'absportion d'adiazine. — H. PÉNAU : Aperçus relatifs à la préparation de la pénicilline.

**Paris-Médical.** Nos 51, 21. Décembre 1946. — R. PALMER : La gynécologie en 1946. — P. MONLONGUET : De la dystrophie vulvaire et vaginale dite *Kraurosis vulvae*. — E. DONAY : La stérilité tubaire. Résultats opératoires.

**Paris-Médical.** Nos 52, 28 Décembre 1946. — M. LELONG et A. ROSSIER : Le repas épais à la poudre de graine de caroules (gomme de caroule). — Cl. SARROUY, P. COMBE et R. ARNAUD-BUTTANDIER : A propos du traitement du kalaazar infantile. — M. FELD et A. ROSSIER : Sur un cas de méningite à bacilles de Pfeiffer. Utilité des exploration neuro-chirurgicales.

# Revue générale des Sciences pures et appliquées

FONDATEUR : L. OLIVIER (1890-1920).
IRECTEURS : J.-P. LANGLOIS (1910-1923), L. MANGIN (1924-1937), R. ANTONY (1937-1941). J. VILLEY (1942).

Adresser tout ce qui concerne la rédaction à M. le Dr Gaston DOIN, 8, Place de l'Odéon, Paris (VIe)


La reproduction et la traduction des œuvres et des travaux publiés dans la *Revue* sont complètement interdites en France et en pays étrangers y compris la Suède, la Norvège et la Hollande

## CHRONIQUE ET CORRESPONDANCE

### Paul Langevin (1)

Il est des êtres rares, faits de lumière et de bonté, ui à travers la vie laissent sur leur passage les arques indélébiles de leurs grandes vertus. Paul angevin fut l'un de ces êtres exceptionnels, de s êtres dont on compte très peu chaque siècle ui, par leur intelligence créatrice, leur souci de ire le bien autour d'eux, leur ardeur pour les stes causes, sont à l'origine des réels progrès de Humanité.

Comment pourrais-je, avec l'émotion profonde ue je ressens, esquisser en quelques mots l'œuvre ientifique immense de Paul Langevin et traduire influence féconde qu'a eue sur nous tous la pensée e ce grand savant.

Poursuivre son idéal scientifique pour la pure ie de la recherche : « Les tâches de la Science sont adapter de plus en plus près notre esprit à la alité, de construire une représentation de plus plus adéquate du monde qui nous entoure et quel nous appartenons, pour le comprendre abord, puis pour passer de la compréhension à prévision et ensuite à l'action. »

Considérer la Science comme un puissant moyen d'éducation et d'affranchissement de l'homme pour créer plus de justice et de bonté.

Je crois être fidèle à la Pensée et à l'Action durant toute son existence de celui dont nous pleurons la perte immense, en rappelant ainsi la haute conception qu'il avait des tâches de la Science et du rôle social de ceux qui la servent. Les dernières paroles qu'il prononça furent encore pour affirmer cet idéal.

Paul Langevin incarnait et incarnera toujours à la fois ces deux apostolats du grand savant et grand citoyen... enrichir notre connaissance du monde et créer un monde où régnera la justice.

Lorsqu'il lui arrivait d'essayer de situer son œuvre de physicien dans l'évolution de la Science, il aimait à dire qu'il avait vécu successivement les grandes crises révolutionnaires que la physique a subies depuis les cinquante dernières années. Et s'il parlait à ce moment de certaines difficultés d'adaptation de l'esprit aux nouvelles manières d'interroger la Nature, nous savions tous que non seulement il les avait vaincues, mais que dans beaucoup de domaines sa contribution avait été fondamentale, comme fut essentielle son influence représentée par un enseignement d'une extraordinaire fécondité et par les conseils qu'il prodigua aux savants de tous les pays.

De l'avis de tous, Paul Langevin était l'un des plus grands esprits de notre temps. C'est lui qui, en 1928, succéda au grand Lorentz à la présidence du célèbre Institut International de Phy-

(1) La mort de Paul Langevin a mis en deuil non seulement ute la science française, mais spécialement la *Revue Générale s Sciences*, qui s'honorait de le compter parmi les membres son Comité de Rédaction. Pour lui rendre l'hommage qu'elle doit, la Revue n'a pas cru pouvoir mieux faire que de reproire, avec l'autorisation de l'auteur à qui nous adressons nos s remerciements, le discours prononcé aux obsèques du grand vant par M. Frédéric Joliot-Curie, professeur au Collège de ance, Haut Commissaire à l'Energie atomique.

sique Solvay. La liste est très longue des académies étrangères auxquelles il appartenait.

On trouve dans l'œuvre de Paul Langevin la marque d'un esprit universel et une extraordinaire clarté et précision de jugement. Ce sont ces hautes qualités qui lui ont permis d'analyser si profondément le problème social et d'adopter à l'égard de celui-ci l'attitude que nous admirons. Paul Langevin n'a pas voulu faire partie d'une élite de savants détachés des contingences pratiques, c'est en militant, comme membre de la grande communauté des travailleurs qu'il s'est préoccupé des problèmes sociaux.

C'est par son enseignement au Collège de France et à sa chère École de Physique et Chimie que l'assimilation et le développement des grandes découvertes théoriques et expérimentales de la physique ont été faites en France. Seul, au début, dans notre pays, il adopta puis enseigna la théorie de la relativité. Il ne se contenta pas de la faire comprendre, il y apporta des contributions très importantes. En particulier, il trouva, indépendamment d'Einstein, la célèbre loi d'équivalence de la Matière et de l'Energie. C'est cette équivalence qui est à l'origine de l'énergie atomique.

La même clarté de vue, le même génie d'analyse se retrouvent dans ses travaux sur la théorie de Lorentz, sur la théorie cinétique des gaz, sur la paramagnétisme. On se souvient, en outre, de la participation de Paul Langevin à l'effort scientifique de guerre par ses études sur les ultra-sons qui jouèrent un rôle important dans la lutte contre les sous-marins allemands.

Si votre personne nous quitte aujourd'hui, cher Maître, votre souvenir et votre exemple sont une garantie que vous ne disparaîtrez jamais.

Tous ceux qui vous ont approché et aimé, votre famille, vos amis, vos disciples, ont le sentiment que votre pensée a si profondément pénétré en eux qu'ils sentiront toujours Votre présence affectueuse qui ne pourra nous quitter, elle sera toujours là pour nous guider et nous prêter son réconfort. En dépit de nos insuffisances vis-à-vis de vous, nous nous efforcerons fidèlement de poursuivre l'accomplissement des nobles tâches que vous vous étiez assignées.

Si je voulais évoquer les circonstances dans l quelles j'ai senti ma vie dépendre étroiteme de votre affectueuse influence, il me faudrait t raconter puisque je vous dois l'essentiel de culture et de mon savoir. Je songe à cette vis que je vous fis dans votre appartement du bou vard de Port-Royal, il y a 23 ans et où vous ori tâtes ma carrière en me disant : « J'ai parlé vous à Mme Curie, vous serez son préparateur C'est à ce moment que se décidaient mon avenir ma vie familiale.

Je vous vois également, déporté à Troy m'attendant à la gare, revêtu d'une large houp lande et me montrant avec fierté un modèle d'ato que vous aviez construit avec de petites bal blanches, car vous aviez repris dans l'exil vo tâche d'éducateur.

Je songe à ces journées tragiques où à Troy vous appreniez la mort de votre gendre et discip Jacques Solomon, fusillé par les Allemands, passage à la gare de la ville de votre fille Hélè dirigée en wagon à bestiaux vers Auschwitz, p votre départ clandestin vers la Suisse.

Que vous fûtes grand et héroïque devant to ces malheurs et combien vous nous avez donné courage lorsque nous venions vous voir à Troye

Mme Langevin, permettez-moi de vous dire q je ne pourrai jamais oublier votre attitude nob si courageuse, lorsque malade et alitée avec 4 de fièvre dans le petit appartement de Troy vous nous avez aidé à convaincre votre époux qu devait s'enfuir au plus vite. Vous avez dit alors « Il faut que tu partes... tu as plus de valeur q nous tous. » Je suis convaincu que c'est en gran partie grâce à vous et à l'affection de ses enfan que Paul Langevin nous a été conservé penda plus de trois ans après son évasion. Trois anné pendant lesquelles en dépit d'une santé chanc lante due aux terribles atteintes morales et ph siques portées par les nazis, avec un courage i lassable jusqu'à son dernier souffle il a pu enco nous guider et travailler pour le bien de l'Huma nité. Il est mort avec l'espérance d'une ère pr chaine de justice et de bonté.

F. JOLIOT-CURIE.

---

## La Lutte et l'Entr'aide

1e PARTIE

### Deux facteurs apparemment contradictoires de l'Evolution

La présente étude n'est pas ce qu'on appellerait en journalisme un article d'actualité. Sa rédaction a été projetée il y a quelques années, à l'occasion de l'apparition presque simultanée d'un ouvrage de M. Prenant sur *Darwin*, en 1937 (1), et d'un réédition de l'*Entr'aide de* Kropotkine, en 1938 (5

***

« *Struggle for life (Lutte pour la vie)*: Locutio anglaise, mise à la mode par Darwin. » (Petit La rousse, p. 1142 de l'édition de 1937.)

M. Marcel Prenant, Professeur à la Sorbonne biologiste marxiste (2), a publié un livre sur *Dar*

*n* (1), considéré comme l'inventeur de cette locu-
n, ainsi traduite ; le choix de la traduction
prime des arrière-pensées. Celles-ci étaient si
en dans l'esprit de Darwin qu'il a consacré tout
important paragraphe (II du chap. III), à les
primer : « Je dois avertir ici, dit-il (3), que j'em-
ploie le terme de « concurrence vitale » dans un
ens large et métaphorique, comprenant les re-
ations de mutuelle dépendance des êtres orga-
nisés et, ce qui est plus important, non pas seu-
ement la vie de l'individu, mais les probabilités
u'il peut avoir de laisser une postérité... » Reste
e arrière-pensée qu'il faut bien dire et qui ne
uvait pas être dans l'esprit de Darwin : employer
terme d'usage courant, à la fois par conformisme
cet usage et pour se mieux faire comprendre
n très large public.

***

Ici, une digression est nécessaire.
Lemme : on peut exprimer la même idée en lan-
ge déterministe et en langage finaliste ; cela n'a
cune importance depuis la révolution coperni-
nne.
L'expression *struggle for life* est « fâcheuse »,
mme dit M. Prenant, parce qu' « elle implique
e finalité ». Le finalisme est une disposition
sprit incompatible avec la démarche scienti-
ue, non par lui-même, mais comme étant une
séquence inévitable de l'anthropocentrisme.
n'en est que plus remarquable que les expres-
ns finalistes abondent dans les ouvrages des
tifinalistes les plus farouches et les plus achar-
s, non pas même ceux du temps de Darwin,
is parmi nos contemporains ; c'est à croire que
r philosophie scientifique est retombée au ni-
au de celle de Bouvard et Pécuchet ou de M. Ho-
is, que leur antifinalisme est surtout une atti-
le, un snobisme intellectuel. Le biologiste dira
e la lutte pour la vie a pour *but* (ou pour *consé-
nce*) la destruction des espèces qui disparaissent,
la même manière que l'astronome dit, comme
t le monde, que le soleil se lève et se couche.

***

Aucun livre de Ch. Darwin ne porte en titre :
e *struggle for life*. Mais son ouvrage capital est,
l'avis unanime : l'*Origine des espèces*... Or, ce
re est accompagné d'un long sous-titre et ce
ait délibérément trahir la pensée darwinienne
e n'en pas donner la traduction la plus rigou-
se possible : « Sur l'origine des espèces par le
oyen de la sélection naturelle, ou la conser-
ation des races favorisées dans la bataille pour
a vie. » (On the origin of species by means of
ural selection, or the preservation of favoured
es in the struggle for life.)

La lutte est sans merci, il faut qu'elle le soit ; elle est le moyen employé par la Nature (avec un N majuscule) pour opérer la sélection, le choix de ceux qui subsistent, pour enfin arriver, selon l'expression d'H. Spencer, meilleure d'après Darwin lui-même, à la « survie du plus apte ».

Toute cette belle théorie, si controversée, qui a fait couler tant d'encre et de paroles, repose en définitive sur un cercle vicieux : à quoi reconnaît-on le plus apte à survivre ? à ce qu'il survit. On lui trouvera toujours après coup des raisons raisonnables d'avoir survécu.

La nécessité, pour tout être vivant qui reste tel, de donner satisfaction à ses besoins est aussi inéluctable que celle, pour tout corps matériel, de subir la loi de la chute des graves, comme on disait il y a un siècle. Conséquence immédiate : la concurrence et la lutte. Celles-ci sont, en étroite logique, d'autant plus rigoureuses que les besoins sont le plus identiques, que les moyens de les satisfaire sont moins abondants et que le nombre des concurrents est grand.

Dans cette lutte pour conserver la vie, quelle est la meilleure raison, sinon celle du plus fort ? A moins que ce soit celle du plus rusé, qu'on appellera le plus intelligent ? A moins que ce soit celle du plus *favorisé* par... la Nature ? Constatations de faits, sans rien de théorique au sens vulgaire du mot.

L'innovation de Ch. Darwin a été d'admettre que celui qui survit est le plus apte à survivre, choisi par la Sélection naturelle, à la manière dont l'animal ou le végétal qui lui est utile est choisi par l'Homme pour être multiplié grâce à l'élevage et à la culture. Le processus de l'origine des espèces, c'est la sélection naturelle, le moyen de la sélection naturelle, c'est la lutte.

***

Henri Neuville (4), faisant écho à la grande voix de Kropotkine (5), écrit : « Si, dans la nature, « même la plus sauvage, la lutte règne, elle s'accom-
« pagne non moins manifestement de faits d'asso-
« ciation, d'entr'aide, et la *lutte extérieure pour la*
« *vie* détermine, dans un même groupe d'êtres,
« *l'association pour la lutte*. Or, les effets de la soli-
« darité ainsi constatée s'avèrent plus fructueux,
« plus progressifs, dans l'évolution d'une espèce,
« que ne le serait la lutte au sein de celle-ci, si
« toutefois la nature en offrait des exemples ré-
« pondant à l'idée que s'en font surtout quelques
« snobs, ignorants ou de mauvaise foi. »

La « struggle for life », mise à la mode par Ch. Darwin, vrai savant, est vite devenue, grâce à maints journalistes, faux savants, un « slogan », si l'on ose s'exprimer ainsi, accommodé à toutes les sauces ; de même que plus tard sa *Descendance de*

*l'Homme* est devenue, « grâce » aux mêmes déformateurs, la théorie de la prétendue origine simienne directe de l'humanité, prétexte à la célèbre « guerre du singe », dont le récent procès de Dayton n'est pas l'un des moindres épisodes (7).

Encore une fois, dans la Nature la lutte est indubitable et inévitable. Ne pas le reconnaître serait fermer les yeux devant l'évidence. Pourtant, chez les organismes même les plus simples que nous connaissions, la vie nécessite une association toujours très étroite, manifestement non le résultat d'une harmonie préétablie, mais la condition *sine qua non* du maintien de l'état vivant. Comme l'a montré il y a assez longtemps avec une rare maîtrise l'illustre zoologiste Edmond Perrier, rassemblant, dans son livre sur « les Colonies animales », les résultats acquis par ses prédécesseurs et lui-même au cours du XIXe siècle, les organismes dits supérieurs ne sont que des associations plus complexes et où par conséquent la solidarité des parties est encore plus grande et plus indispensable.

Y a-t-il contradiction entre la lutte inévitable et l'entr'aide nécessaire ? Certes non et Kropotkine n'ignore pas plus la première que Darwin ne méconnut l'autre. Mais dans la nature la lutte est-elle surtout entre individus *de la même espèce* ? Les loups ne se mangent pas entre eux, dit un proverbe ; un autre, il est vrai (qui, entre parenthèses, n'a pas été inventé pour les anthropophages) déclare : l'homme est un loup pour l'homme. Rappelons-nous que le terme « struggle », bataille, lutte ou concurrence, *doit* être entendu « dans un sens large et métaphorique » ; l'escroc qui, mettant à profit les avantages que donnent une grosse fortune et des aptitudes particulièrement développées à la flagornerie et à l'intrigue, a usurpé honnêtement des situations qui eussent dû revenir normalement à un moins favorisé, cet escroc a livré bataille plus âprement que celui qu'on eût appelé chourineur au début du siècle et qu'on appellerait maintenant gangster.

On n'a pas assez pris garde, depuis Darwin, à l'emploi métaphorique du terme « struggle », si bien illustré par l'exemple précédent (humain, trop humain, mais plutôt banal).

La métaphore peut être poussée très loin ; il ne faut pas la pousser trop loin. Car les vivants hétérotrophes ne vivent que *contre* les autotrophes ceux-ci *contre* la matière inorganique. La lutte universelle n'est-elle pas ceci : tous les organismes animés de l' « élan vital » (8) sont exposés « au choc rude des éléments » ? Ne vaudrait-il pas mieux pour eux s'entr'aider contre la Nature « marâtre » que s'entre-dévorer ? Arrêtons-nous, pour ne pas tomber dans l'absurde (9).

*
* *

Il paraît utile de résumer ce qui précède :

Pendant la seconde moitié du XIXe siècle, naturalistes et philosophes, au cours d'un grand débat sur l'origine des espèces et l'évolution du monde vivant, ont insisté sur la lutte et l'entr'aide comme facteurs de cette évolution. A part le point de vue rien de très original : le Fabuliste nous avait fort bien dit quelle est « la *raison* la meilleure », celle du Loup ou celle du Renard, sans oublier qu'« il se faut entr'aider ».

Ch. Darwin et P. Kropotkine ont apporté chacun sa part à l'étude de ces phénomènes, *sans être en contradiction.*

J. DELPHY.

(1) Paris, Éditions sociales Internationales, 1938. Ce livre et le suivant sont inséparables.

(2) Biologie et Marxisme (É.S.I.), 1937.

(3) p. 63 de l'excellente traduction de Mme Clémence Royer (Nouvelle édit., Paris, Flammarion, s.d.), qui rend *struggle for life* par *concurrence vitale.*

(4) *Individualisme et Entr'aide* (L'Elan syndicaliste, no [illegible] mars 1939), à propos de la ré-édition de :

(5) Pierre KROPOTKINE, *L'Entr'aide*, un facteur de l'Evolution, traduit de l'anglais par Louise GUEYSSE-BRÉAL, Paris (Costes) 1938.

(7) Encore plus récemment (1944, dans *La Marseillaise*, journal d'Alger, la guerre dite de 1939, y compris la complicité Hitler-Pétain & Cie, est présentée comme une conséquence des enseignements de Ch. Darwin et d'H. Spencer (ceci voisinant avec de la publicité *pour* l'Angleterre !). Le professeur E. Gagnebin, de Lausanne, croit « certain » que l'hitlérisme a pour fondement philosophique... une sorte de darwinisme... (on devrait dire : une sorte de caricature de darwinisme).

(8) Ce qui ne veut rien dire. Autant vaudrait dire à Newton que tous ses travaux n'ont aucun intérêt et que la pomme qui tombe est tout simplement animée d'un « élan chutal ».

(9) Dans un livre extrêmement intéressant qui vient de paraître (Les Migrations végétales, *Bibl. de Philos. scient.*, Flammarion, 1946) l'auteur, R. BOUVIER, intitule deux chapitres « Les végétaux se combattent » et « Les végétaux collaborent », mais ce n'est même plus de la métaphore. C'est, si l'on veut des sortes de catachrèses, l'auteur « ayant surtout pour but d'étudier les migrations végétales au point de vue économique

## Les Radiations dans la Thérapeutique

A côté des actions thérapeutiques des diverses radiations colorées (on connaît celle des ultra-violets, des infra-rouges, depuis les temps les plus anciens on traitait les fièvres éruptives, la vaccine par la lumière rouge, l'action de ces rayons dans les algies les plus diverses est indéniable) ; il faut signaler de même leur action nuisible dans certaines conditions. On a démontré expérimentalement l'action radiobiologique (Roffo, Ménétrier, Clunet, Herscovici) des rayons sur la cancérisation des cellules normales. Ce sont les rayons ayant une longueur d'onde très grande qui représente l'agent cancérigène le plus actif : je dis cela à raison de la fréquence de ces tumeurs et la facilité avec laquelle l'expérimentation les provoque, fait très important en relation avec la mode actuelle et les bains de soleil prolongés qui, pris sans aucun contrôle et avec des peaux photosensibles, peuvent provoquer de graves lésions.

Intéressante est aussi la différente fréquence de ces tumeurs entre un sexe et l'autre, les hommes étant plus attaqués que les femmes dans la proportion de 2,5 : 1.

Hommes..... 70.90 %
Femmes..... 29.10 »

L'âge joue un rôle prépondérant dans ce processus, bien qu'il ne soit pas en proportion rigoureuse avec l'intensité de la kératose.

Dans la pathogénie de ces lésions interviennent deux facteurs : l'irradiation et la sensibilité du tissu. Il s'agit d'un processus qui se développe lentement, la production d'érythèmes aigus y étant indispensable. Son commencement se caractérise par une atrophie de la peau qui peut être confondue avec l'atrophie sénile. Ces formations pigmentaires sont circonscrites au commencement mais, plus tard, elles deviennent diffuses et croûteuses.

On constate une augmentation considérable de la cholestérine de la peau des régions exposées au soleil, c'est-à-dire une teneur quelquefois de cinq à six fois plus forte en cholestérine que dans la peau protégée. De même côté, on observe des différences selon le degré d'exposition au soleil de la région ; ainsi la peau du nez qui est la partie la plus exposée, présente la teneur la plus haute en cholestérine. Dans tous les cas, on observe une augmentation de la cholestérine après l'irradiation, tandis que chez les animaux maintenus à l'obscurité absolue, il n'y a pas d'augmentation. Au contraire, il se produit en général une diminution de la cholestérine après quelques jours.

On sait qu'Abrams le premier a utilisé les couleurs pour le diagnostic et le traitement des diverses affections.

Souvent on traite avec succès les plaies avec des colorants seuls ou associés le violet de gentiane, la fuchsine, dans le traitement des angines, des infections rénales et vésicales, le bleu de méthylène.

Gérard a essayé d'agir sur les diverses aires iriennes décelées par l'évido-diagnostic, au moyen d'un faisceau de radiations colorées, qui, provoquant un réflexe oculaire, influerait sur l'affection organique soumise au traitement.

Pour les Chinois, il existerait une relation de vibration entre le rouge et le cœur, le blanc et le poumon, le noir et le rein, le vert et le foie, le jaune et la rate, quant aux Egyptiens, eux, ils trouvaient des relations étroites entre certaines conceptions et certaines couleurs.

Stimulatrices de la vie cellulaire, les radiations actiniques rétablissent le cours normal du métabolisme général et l'équilibre organique menacé. Excitant ou calmant du vago-sympathique selon que la dose est forte ou faible, elles combattent l'asthénie. Alors que la lumière rouge a une action excitatrice, le bleu une action analgésique superficielle sur les terminaisons nerveuses cutanées. Les ultra-violets en oxydant le sang, régénèrent la formule sanguine, en augmentant le taux de l'hémoglobine chez les anémiques. Chez les nourrissons, on voit apparaître des formes cellulaires neuves. Les ultra-violets diminuent l'hypophosphatémie des rachitiques et l'hypocalcémie des enfants spasmophiles. Chez les diabétiques, le taux du sucre diminue. Les hématies augmentent en nombre, on constate une diminution des polynucléaires neutrophiles, une augmentation ou une diminution des globules blancs. La diminution de l'hypertension artérielle n'est pas toujours due à une hyperémie locale ou vaso-dilatation, mais à une paralysie des terminaisons sympathiques cutanées, d'où hypotonie générale de tout le système sympathique et hypotension artérielle. L'augmentation de la diurèse est provoquée par un mécanisme non encore élucidé.

Les rayons actiniques régénèrent activement les altérations cutanées des assises cellulaires détruites, favorisent l'élimination rapide du pus, des séquelles des tissus nécrosés. Ils incitent la résolution des exsudats et la cicatrisation de plaies. Ils améliorent la fonction nerveuse périphérique et la circulation locale. Souvent la souffrance est la manifestation d'un trouble neuro-circulatoire ; en rendant le tonus aux vaisseaux artériels, ils ramènent l'équilibre neuro-circulatoire. L'action des rayons ultra-violets serait due à un effet bioélectrique, exercé sur le milieu circulant, ou à une excitation de la couche basale de l'enveloppement cutané qui n'est qu'une glande à secrétion en étroite relation avec les autres glandes endocrines.

Quant à l'action des infra-rouges, ils provoquent un érythème qui disparaît deux heures après son apparition, contrairement à l'érythème des ultra-violets qui est moins précoce et plus durable. La pénétrabilité des rayons infra-rouges dépend de la longueur d'onde et de la qualité structurale des tissus irradiés. Les rayons infra-rouges présentent un antagonisme pour les rayons ultra-violets. Les infra-rouges modèrent l'action érythémoteuse des ultra-violets. On peut ainsi répéter les irradiations avec les ultra-violets et infra-rouges sans craindre des brûlures. En résumé, les infra-rouges se caractérisent par leur pénétration dans l'intimité des tissus, par leur action hypérémiante énergique, fibrolytiques et excitante de la secrétion sudoripare et en général par leur action sur la croissance et la vitalité des tissus.

Tous ces faits qui résultent des recherches très étendues sur l'action des radiations colorées, démontrent leur importance dans la thérapeutique et les ressources considérables qu'elles constituent à l'heure actuelle pour le médecin.

Dr Herscovici.

# HOMOGÉNÉITÉ ET ANALYSE DIMENSIONNELLE

Les unités relatives à toutes les grandeurs physiques sont définies au moyen de certaines d'entre elles choisies arbitrairement, que nous appellerons les unités fondamentales. Toutes les autres, dites unités dérivées, s'expriment en fonction de ces unités fondamentales, grâce aux équations qui traduisent les définitions successivement adoptées pour chaque grandeur nouvelle en fonction de grandeurs préalablement connues, et qui les ramènent toutes finalement aux grandeurs fondamentales.

Nous n'aborderons pas ici la discussion relative au nombre nécessaire et suffisant d'unités fondamentales et nous nous bornerons à constater l'unanimité qui s'est faite pour établir des systèmes d'unités basés sur trois unités fondamentales, et pour choisir comme grandeurs fondamentales la longueur, la masse et le temps. Nous signalerons toutefois une difficulté apparente, sur laquelle nous reviendrons pour l'écarter, liée à ce fait que la loi de la gravitation newtonienne semble exiger une relation entre les trois unités de longueur, de masse et de temps, qui ne seraient plus ainsi complètement arbitraires comme le veut la notion d'unités fondamentales.

Chaque unité dérivée est reliée aux unités fondamentales par une *formule dimensionnelle* qui indique qu'elle devient G fois plus petite lorsque les unités fondamentales deviennent L fois, M fois et T fois plus petites.

Ces quatre nombres G, L, M, T représentent aussi les rapports dans lesquels augmentent les mesures de grandeurs données de ces quatre espèces par suite de la modification des trois unités fondamentales. Il en résulte que la formule dimensionnelle sera immédiatement fournie par l'équation de définition.

Par exemple, la vitesse $v$ d'un mobile est par définition le quotient du chemin $\delta l$ parcouru par le temps $\delta t$ utilisé à le parcourir, et cette relation $v = \frac{\delta l}{\delta t}$ donne en même temps la formule dimensionnelle

$$V = \frac{L}{T} \qquad \text{ou} \qquad V = L\,T^{-1}$$

puisque la mesure de $\delta l$ est augmentée dans le rapport L et la mesure de $\delta t$ est augmentée dans le rapport T. De même la définition de l'accélération d'un mobile en mouvement rectiligne non uniforme $\gamma = \frac{\delta v}{\delta t}$ donne la formule dimensionnelle

$$\Gamma = \frac{V}{T} = \frac{L\,T^{-1}}{T} = L\,T^{-2}$$

De l'accélération $\gamma$ on passe à la force $f$ par la définition $f = m\gamma$, qui donne la formule dimensionnelle $F = M\,\Gamma = M\,L\,T^{-2}$.

La définition de la charge électrique $q$ par la loi de Coulomb $f = \frac{q\,q'}{l^2}$, que l'on peut écrire $qq' = f.\,l^2$, donne la formule dimensionnelle

$$Q = F^{1/2}\,L = M^{1/2}\,L^{1/2}\,T^{-1}\,L = M^{1/2}\,L^{3/2}\,T^{-1}$$

dans le système électrostatique d'unités.

Il est tout à fait remarquable que les définitions de toutes les grandeurs physiques courantes conduisent à des formules dimensionnelles du type $G = M^x\,L^y\,T^z$ où les exposants $x$, $y$ et $z$ sont des entiers petits ou des fractions simples, positifs ou négatifs. Cela tient à ce que les lois de variations, sur lesquelles s'appuient les définitions des diverses grandeurs les uns au moyen des autres, ont les formes simples voulues ; par exemple, la force qu'exercent l'une sur l'autre deux charges électriques données, varie proportionnellement à l'inverse du carré $l^2$ de la distance qui les sépare. D'une façon générale, il se trouve que les lois qui relient entre elles diverses grandeurs physiques courantes $g_0$, $g_1$, $g_2$, $g_3$... sont de la forme $g_0 = g_1^{\alpha}, g_2^{\beta}, g_3^{\gamma}$..., avec des exposants $\alpha$, $\beta$, $\gamma$... simples.

Supposons alors que nous rencontrions un phénomène qui relie entre elles diverses grandeurs physiques $g_0$, $g_1$, $g_2$, $g_3$... dont nous connaissons les exposants dimensionnels $x_0\ y_0\ z_0$ ; $x_1\ y_1\ z_1$ ; $x_2, y_2, z_2$ ; $x_3, y_3, z_3$... Si nous admettons que la loi de ce phénomène est de la forme indiquée ci-dessus, nous pourrons, au moins dans certains cas, déterminer *a priori* les exposants $\alpha$, $\beta$, $\gamma$... autrement dit, déterminer *a priori* la loi cherchée.

En effet, les lois physiques ont une signification absolue, indépendante des modifications arbitraires que nous pouvons avoir la fantaisie d'apporter aux trois unités fondamentales. Pour que la loi ait ce caractère d'invariance, il faut que les deux nombres dont elle énonce l'égalité varient dans le même rapport lorsque l'on modifie les unités fondamentales dans des rapports arbitraires L, M et T. Le premier membre $g_0$ augmente dans le rapport $G_0 = L^{x_0}\,M^{y_0}\,T^{z_0}$. Le second membre augmente dans le rapport

$$G_1^{\alpha}G_2^{\beta}G_3^{\gamma} = (L^{x_1}M^{y_1}T^{z_1})^{\alpha}.(L^{x_2}M^{y_2}T^{z_2})^{\beta}(L^{x_3}M^{y_3}T^{z_3})^{\gamma}$$
$$= L^{\alpha x_1+\beta x_2+\gamma x_3}.M^{\alpha y_1+\beta y_2+\gamma y_3}.T^{\alpha z_1+\beta z_2+\gamma z_3}.$$

Pour que ces deux rapports restent égaux entre eux quelles que soient les altérations L, M, T des unités fondamentales, il faut que l'on ait simultanément :

$$x_0 = \alpha\,x_1 + \beta\,x_2 + \gamma\,x_3.$$
$$y_0 = \alpha\,y_1 + \beta\,y_2 + \gamma\,y_3$$
$$z_0 = \alpha\,z_1 + \beta\,z_2 + \gamma\,z_3$$

Les inconnues $\alpha$, $\beta$, $\gamma$, sont donc assujetties à satisfaire ces trois équations où les $x$, les $y$ et les $z$ sont connus. Si leur nombre est limité à trois (c'est-à-dire si le nombre des grandeurs physiques à relier entre elles est égal à quatre), elles sont déterminées par ces trois équations linéaires, du moins si ces équations sont indépendantes les unes des autres.

La loi cherchée est alors déterminée *a priori*, et l'expérimentation ne doit plus avoir qu'à la vérifier.

C'est ainsi que l'*analyse dimensionnelle* peut prévoir la forme des lois physiques non encore établies expérimentalement, par la condition que l'équation soit *homogène*.

* * *

A cette conclusion, on a souvent opposé une objection qui paraît, à première vue, sans réplique.

On peut faire, en effet, des systèmes divers d'unités, dans lesquels une même grandeur aura des exposants dimensionnels $x_n$, $y_n$, $z_n$ différents. Alors les inconnues $\alpha$, $\beta$, $\gamma$, auront des valeurs différentes suivant que l'on utilise l'un ou l'autre de ces systèmes d'unités. Donc l'analyse dimensionnelle est incapable de prévoir la loi cherchée.

Le raisonnement est impeccable si les deux systèmes d'unités qui conduisent à des conclusions contradictoires sont également légitimes. Mais c'est là qu'il nous faudra chercher la réponse capable de trancher le débat ainsi ouvert.

Eclairons la question en considérant le cas bien connu des deux systèmes d'unités électrostatiques et électromagnétiques.

De même que le système électrostatique prend comme point de départ la grandeur physique $q$ qu'on appelle *charge électrique*, dont il définit l'unité par la loi de Coulomb, le système électromagnétique part de la *masse magnétique* $n$ dont il définit l'unité par cette même loi appliquée aux masses magnétiques $f = \frac{nn'}{l^2}$. C'est donc maintenant la *masse magnétique* n qui a les dimensions $M^{1/2} L^{3/2} T^{-1}$ trouvées pour la charge électrique $q$ dans le système électrostatique.

Celle-ci va avoir dans ce nouveau système, des dimensions différentes. En effet, l'intensité de courant $i$ est définie par $i = \frac{q}{t}$, et un courant rectiligne indéfini produit un champ magnétique à lignes de force circulaires, dont la valeur est $2\pi \frac{i}{l}$ à la distance $l$. Ce champ exerce, sur la masse magnétique $n$ la force

$$f = 2\pi \frac{i}{l} n = 2\pi \frac{q.n}{t.l}$$

On a alors comme formule dimensionnelle pour la charge électrique :

$$Q = \frac{MLT^{-2}.T.L}{N} = \frac{MLT^{-2}.T.L}{M^{1/2} L^{3/2} T^{-1}}$$

ou

$$Q = M^{1/2} L^{1/2}$$

Avec cette formule dimensionnelle, il est impossible de prévoir la loi de Coulomb dont elle ne rend pas l'équation homogène.

En effet, la force $f$ de répulsion entre deux charges $q$ et $q'$, placées dans le vide à la distance $l$ l'un de de l'autre semble bien devoir être déterminée par $q\,q'$ et $l$. On écrira donc $f = q^\alpha\, q'^\alpha\, l^\beta$ (car les rôles symériques des deux charges réclament pour elles le même exposant), d'où la formule dimensionnelle

$$MLT^{-2} = (M^{1/2} L^{1/2})^{2\alpha} L^\beta$$

impossible à satisfaire. On sera dans la nécessité d'imaginer qu'il intervient dans la loi une autre grandeur mesurable et variable $g$ de nature inconnue, de dimensions $G = L^x M^y T^z$, qui donnera la relation dimensionnelle

$$MLT^{-2} = M^\alpha L^\alpha L^\beta (L^x M^y T^z)^\gamma$$
$$= M^{\alpha+\gamma y} L^{\alpha+\beta+\gamma x} T^{\gamma z}$$

d'où l'on tire trois équations insuffisantes pour déterminer les cinq inconnues $\alpha$, $\beta$, $\gamma^x$, $\gamma^y$, $\gamma^z$.

La faillite de l'analyse dimensionnelle semble alors acquise, du moins si nous admettons comme également justifiés les deux systèmes d'unités, qui comportent pour la charge électrique $q$ les deux formules dimensionnelles contradictoires :

$$Q = M^{1/2} L^{3/2} T^{-1} \quad \text{et} \quad Q = M^{1/2} L^{1/2}$$

Mais on peut y échapper si l'on trouve une raison valable pour rejeter le système électromagnétique comme irrationnel.

Elle nous est fournie par nos connaissances actuelles sur la constitution de l'électricité. Les deux systèmes d'unités étaient également légitimes lorsque l'on considérait la charge électrique et la masse magnétique comme deux fictions également légitimes. Mais nous avons été conduits depuis lors à considérer la charge électrique comme une réalité physique, et la masse magnétique comme une fiction. C'est le système électrostatique qui apparaît alors comme rationnel et légitime.

On pourra toutefois essayer de réhabiliter le système électromagnétique en le basant, non pas sur la fiction qu'est la charge magnétique, mais sur la réalité qu'est le courant électrique, constitué par des charges électriques en mouvement. On définira alors la charge électrique au moyen de la force électrodynamique élémentaire, qui s'exerce entre deux éléments de courant de longueurs $ds$ et $ds'$.

On a trouvé expérimentalement que cette force est de la forme

$$f = k \frac{ids\, i'ds'}{l^2}.$$

Cela donne la relation dimensionnelle $F = I^2 = \frac{Q^2}{T^2}$

puisque $\frac{ds\,ds'}{l^2}$ est invariant. Elle donne la formule de dimension

$$Q = TF^{1/2} = TM^{1/2} L^{1/2} T^{-1} = M^{1/2} L^{1/2}$$

Il semble donc que nous retrouvions ici pour l'unité de charge électrique les dimensions que nous avions prévues à partir de la loi des forces entre deux masses magnétiques ; mais, cette fois, sans encourir le reproche d'avoir fait intervenir des grandeurs fictives.

En réalité il n'en est rien, car nous avons commis, en écrivant la force électrodynamique élémentaire, une erreur dimensionnelle : c'est l'erreur classique contre laquelle il faut sans cesse être en éveil dans les applications de l'analyse dimensionnelle ; elle consiste à oublier de faire figurer dans l'énoncé d'une loi, l'une des grandeurs physiques qui doivent logiquement y intervenir. On risque de faire cet oubli si cette grandeur physique, restant invariable au cours des expériences, ne s'impose pas à l'attention.

Revenons en effet à la force électrodynamique élémentaire. Elle s'exerce en réalité entre des charges électriques $q$ et $q'$ contenues dans les deux éléments de conducteur $ds$ et $ds'$. Outre la force statique de Coulomb, il s'exerce entre elles une autre force *du fait qu'elles sont en mouvement.* Soient $\rho$ et $\rho'$ les densités linéaires de ces charges mobiles (c'est-à-dire les charges contenues par unité de longueur). Si V et V' sont leurs vitesses de circulation, on a $i = \rho V$ et $i' = \rho V'$, d'où

$$f = k.\frac{V\rho ds\,.\,V'\rho' ds'}{l^2};$$

mais $\rho\,ds$ et $\rho'\,ds'$ sont les charges mobiles contenues dans les deux petits éléments $ds$ et $ds'$, d'où

$$f = k.\frac{Vq\,.\,V'q'}{l^2}.$$

Cette écriture nous donne encore la même formule dimensionnelle

$$Q^2 = \frac{L^2}{V^2}.F \quad \text{ou} \quad Q = TF^{-1/2} = M^{1/2} L^{1/2}$$

mais elle a l'avantage de faire apparaître notre erreur.

En effet, V et V' interviennent parce que les charges agissent *du fait de leur mouvement.* Cela sous-entend que le résultat actuellement constaté est dû à des actions émises par chaque charge *dans une position antérieure.* Cette position antérieure dépend non seulement des vitesses V et V' de déplacement des charges, mais aussi de la *célérité* (1) $\mathcal{V}$ avec laquelle se propagent les perturbations électromagnétiques.

(1) On réserve la désignation de *vitesse* pour l'étude du déplacement d'un élément matériel, et *célérité* pour l'étude de la propagation d'un état perturbé. Ces grandeurs ont même dimension L/T.

Nous sommes alors logiquement tenus d'écrire la loi sous la formule

$$f = k.\frac{Vq\;V'q'}{l^2}.\mathcal{V}^{\alpha}$$

et il nous suffit d'admettre la valeur $\alpha = -2$, qui fait de $\frac{V\,V'}{\mathcal{V}^2}$ un invariant, pour retrouver la relation dimensionnelle $F = \frac{Q^2}{L^2}$ qui nous a donné, pour la charge Q les dimensions $M^{1/2} L^{3/2} T^{-1}$ du système électrostatique.

Cette introduction de $\mathcal{V}$, qui s'impose ici, n'avait pas lieu d'intervenir dans l'équation de la force de Coulomb entre charges électriques, qui correspond à un champ statique.

Nous n'avons pas le moyen de faire varier $\mathcal{V}$ pour vérifier la valeur $\alpha = -2$ ; mais elle apparaît très rationnelle, car elle revient à dire que, ce qui règle les forces électrodynamiques, ce sont, non pas les vitesses V et V' considérées en soi, mais leurs rapports $\frac{V}{\mathcal{V}}$ et $\frac{V'}{\mathcal{V}}$ à la célérité de la lumière, étalon de comparaison dont on connaît le rôle essentiel dans tous les développements de la physique moderne.

Mais si nous partons du système électrostatique avec $Q = M^{1/2} L^{3/2} T^{-1}$, l'analyse dimensionnelle prévoit la loi des forces électrodynamiques élémentaires. En effet, les grandeurs physiques qui peuvent intervenir logiquement dans la force $f$ cherchée, sont les deux charges $q$ et $q'$, la distance $l$ qui les sépare, leurs vitesses V et V', et la célérité $\mathcal{V}$ des perturbations électromagnétiques. On devra donc écrire, en tenant compte du rôle symétrique des deux courants élémentaires :

$$f = k\,.\,q^{\beta}\,q'^{\beta}\,V^{\gamma}\,V'^{\gamma}\,\mathcal{V}^{\alpha}\,l^{\delta}$$

qui donne la relation dimensionnelle :

$$MLT^{-2} = (ML^3T^{-2})^{\beta}\,(L^2T^{-2})^{\gamma}\,L^{\alpha}\,T^{-\alpha}\,L^{\delta}$$

d'où :

$1 = \beta$

$1 = 3\beta + 2\gamma + \alpha + \delta \qquad -2 = \delta$

$-2 = -2\beta - 2\gamma - \alpha \qquad 2\gamma + \alpha = 0 \qquad \alpha = -2\gamma$

et l'on doit prévoir :

$$f = k\,\frac{qq'}{l^2}\cdot\left(\frac{V}{\mathcal{V}}\right)^{\gamma}\left(\frac{V'}{\mathcal{V}}\right)^{\gamma}$$

où $\gamma$ reste seul indéterminé *a priori.* C'est la constatation expérimentale de la proportionnalité de $f$ à $i$ et à $i'$ qui exigera $\gamma = 1$.

* * *

La conclusion essentielle, c'est qu'il y a des systèmes d'unités défectueux au point de vue de l'analyse dimensionnelle, et le système électromagnétique tel qu'on le définit actuellement nous en donne un exemple. Nous pourrons les appeler des systèmes *non cohérents,* sans attacher à cette expression d'autre signification que celle-là.

Nous avons vu deux types d'erreurs susceptibles de conduire à de tels systèmes défectueux. La première consiste à introduire des grandeurs fictives telles que les masses magnétiques qui substituent aux forces électrodynamiques des forces apparentes statiques. La seconde, et la plus dangereuse, consiste à oublier, dans une équation de définition d'une unité dérivée, une des grandeurs physiques réelles qui doivent logiquement y intervenir.

Mais, puisque les lois physiques ont une signification absolue, il doit être possible de leur donner des expressions *invariantes*, c'est-à-dire qui seront indépendantes des modifications arbitrairement apportées aux unités fondamentales. Cela revient à dire qu'il doit être possible de constituer *au moins un* système d'unités avec lequel l'analyse dimensionnelle ne rencontrera pas de contradictions, et que nous appellerons *cohérent*.

Avec un tel système, toutes les équations exprimant des lois physiques, seront homogènes, c'est-à-dire que leurs deux membres sont modifiés dans le même rapport lorsque l'on modifie arbitrairement les unités fondamentales.

Comme il n'y a pas de raison de faire jouer un rôle spécial à l'une des grandeurs qui sont reliées les unes aux autres, il est plus symétrique, et d'ailleurs équivalent, de dire que toute loi physique reliant les grandeurs $g_1$, $g_2$, $g_3$, $g_4$... s'écrira, si le système d'unités est cohérent, sous la forme $(g_1, g_2, g_3, g_4) = K$, la constant K était un *invariant* indépendant des modifications apportées aux unités fondamentales. Etant donné la forme simple constatée pour toutes les lois physiques connues, nous dirons plus précisément qu'elles se mettront sous la forme $g_1^{\alpha}. g_2^{\beta}. g_3^{\gamma}. g_4^{\delta}. = K$, où K est un invariant, que l'on peut écrire par conséquent sous la forme $K\ L^0\ M^0\ T^0$. Cela exige les trois conditions linéaires.

$$\begin{aligned} \alpha x_1 + \beta x_2 + \gamma x_3 + \delta x_4 &= 0 \\ \alpha y_1 + \beta y_2 + \gamma y_3 + \delta y_4 &= 0 \\ \alpha z_1 + \beta z_2 + \gamma z_3 + \delta z_4 &= 0 \end{aligned}$$

homogènes en $\alpha$, $\beta$, $\gamma$ et $\delta$, qui, dans le cas de quatre grandeurs, déterminent en général, à un facteur de multiplication près que l'on pourra choisir pour avoir la formule la plus simple possible, un système de valeurs proportionnelles pour ces quatre exposants.

Un système d'unités *cohérent* se reconnaîtra, par définition, à ce que l'on peut, en l'utilisant, écrire toutes les lois physiques sous cette forme invariante.

Il est à noter que l'on peut, lorsque l'on arrive à une équation non invariante, la rendre invariante, en imaginant qu'intervient dans la loi, outre les grandeurs physiques connues que l'on avait inventoriées *a priori* comme susceptibles d'y figurer, une grandeur nouvelle inconnue à laquelle on attribuera justement la formule dimensionnelle nécessaire pour rétablir l'homogénéité.

Par exemple, la loi expérimentale de Coulomb entre deux charges électriques $f = \frac{q\,q'}{l^2}$ donne la relation dimensionnelle $F . L^2 . Q.^{-2} = K$, dont le premier membre n'est pas invariant si l'on donne à la charge électrique Q les dimensions $M^{1/2}\ L^{1/2}$ que lui attribue le système électromagnétique d'unités. On obtient, en effet,

$$LMT^{-2} . L^2 . M^{-1} L^{-1} \quad \text{ou} \quad L^2\,T^{-2}$$

Alors on pourra rétablir l'homogénéité en attribuant à la constante K ces dimensions $L^2\ T^{-2}$, au lieu de la considérer comme un invariant, c'est-à-dire en introduisant dans la loi une nouvelle grandeur, non initialement prévue, dont les dimensions sont celles du carré d'une vitesse : c'est le *pouvoir inducteur spécifique du vide*.

Mais cet artifice ne nous apparaîtra pas capable de réhabiliter le système électromagnétique actuel, surtout après que nous avons constaté que la loi des forces électromagnétiques *correctement écrite* conduit aux dimensions prévues par le système électrostatique.

Lorsque l'on compare les forces de Coulomb $f_1$ et $f_2$ observées, entre deux charges électriques données, à une distance donnée, dans deux milieux isolants différents, on est bien obligé d'introduire les pouvoirs inducteurs spécifiques $k_1$ et $k_2$ de ces deux milieux. Mais ces pouvoirs inducteurs se présentent comme des caractéristiques spécifiques et non pas comme des grandeurs variables. La condition $\frac{k_1}{k_2} = \frac{f_1}{f_2}$, qui entraîne que $\frac{k_1}{k_2}$ est un invariant, n'impose à $k$ aucune espèce de dimension particulière et elle est, *a fortiori*, satisfaite si $k$ a des dimensions nulles. D'ailleurs on pourrait aussi bien comparer les pouvoirs inducteurs spécifiques, en comparant les distances $l_1$ et $l_2$ qui doivent séparer les deux charges données pour donner la même force $f$ ; on a alors la relation

$$\frac{k_1}{l_1^2} = \frac{k_2}{l_2^2} \quad \text{ou} \quad \frac{k_1}{k_2} = \frac{l_1^2}{l_1^2}.$$

Là encore, elle n'impose aucune condition de dimension à $k$, et il n'y a aucune raison d'assimiler ce coefficient au carré d'une longueur ni à une force, ni à aucune combinaison de ces grandeurs.

On achève de déterminer tous les pouvoirs inducteurs spécifiques, en attribuant une valeur arbitraire à celui d'un milieu particulier. Le système électrostatique d'unités attribue la valeur 1 à celui du vide.

Fera-t-on au système électrostatique le re-

proche symétrique qu'il ne peut rendre homogène la loi des forces entre masses magnétiques $f = \frac{n\,n'}{l^2}$ qu'en y introduisant artificiellement une *perméabilité magnétique du vide* douée de dimensions non nulles ? Ce reproche ne porte pas, car un système d'unités n'est nullement tenu de rendre homogènes des lois qui n'ont pas de signification physique réelle ; et c'est ici le cas si les masses magnétiques n'ont pas d'existence réelle.

Jusqu'à plus ample informé, le système électrostatique d'unités apparaît comme un système *cohérent*. C'est-à-dire que, jusqu'ici, il n'aboutit, pour aucune loi physique connue, à une équation non invariante.

***

Pour ne dissimuler aucune difficulté, nous devrons toutefois signaler ici celle que paraît soulever la loi des attractions newtoniennes, entre deux masses $m$ et $m'$. Ecrite sous la forme $f = \frac{m\,m'}{l^2}$ elle n'est pas invariante, car elle correspond à la formule dimensionnelle $\mathrm{L\,M\,T^{-2}} = \mathrm{M^2\,L^{-2}}$, qui n'est pas homogène. Autrement dit

$$\frac{\mathrm{L\,M\,T^{-2}\,L^2}}{\mathrm{M^2}} = \mathrm{L^3\,M^{-1}\,T^{-2}}$$

n'est pas un invariant. Cela met en cause la légitimité de tous les systèmes d'unités basés sur les grandeurs fondamentales longueur, masse et temps, qui apparaissent comme n'étant pas indépendantes les unes des autres.

Pour éluder cette difficulté, il nous faut alors introduire dans la loi de Newton, outre les deux masses $m$ et $m'$, leur distance $l$, et la force $f$ observée entre elles, une autre grandeur, de dimensions $\mathrm{L^3\,M^{-1}\,T^{-2}}$, qui représentera une certaine qualité mesurable de l'espace.

C'est une opération analogue à celle qui cherchait à légitimer le système électromagnétique classique en introduisant le pouvoir inducteur spécifique du vide. Mais ce qui était alors un artifice inutile, à rejeter puisqu'il cherchait à justifier une unité introduite par des équations vicieuses, devient ici une nécessité. Elle cessera d'ailleurs de nous surprendre et de nous inquiéter, si nous réfléchissons aux caractères très particuliers du phénomène de gravitation, qui ont conduit la théorie de la Relativité à y voir la manifestation d'une altération des propriétés de l'espace : alors l'introduction de la grandeur nouvelle qui caractérisera l'état gravitationnel de l'espace devient tout à fait rationnelle.

***

Parmi les grandeurs physiques que l'on a le plus fréquemment à prendre en considération, la température $\mathcal{T}$ mérite, au point de vue dimensionnel, un examen particulier.

La définition de la température centigrade, simple repère, semble lui donner des dimensions nulles. Cette conclusion paraît à première vue subsister lorsqu'on se réfère à la définition des températures absolues thermodynamiques, au moyen des *rapports* des quantités de chaleur échangées dans des cycles de Carnot. Mais ceci est une illusion, car $\frac{\mathcal{T}_1}{\mathcal{T}_2} = -\frac{Q_1}{Q_2}$ entraîne seulement que $\left(\frac{\mathcal{T}_1}{\mathcal{T}_2}\right)$ a des dimensions nulles, ce qui est vrai, quelles que soient les dimensions de $\mathcal{T}$.

La définition de la température absolue par le thermomètre à gaz parfait nous conduit au contraire à préciser ces dimensions.

Elle est basée en effet, sur la loi d'état des gaz parfaits. Si nous considérons la température $\mathcal{T}$ non plus comme un simple repère mais comme une grandeur physique, cette loi relie entre elles la pression $p$ (de dimensions

$$\frac{\mathrm{L\,M\,T^{-2}}}{\mathrm{L^2}} = \mathrm{L^{-1}\,M\,T^{-2}}),$$

le volume spécifique $v$ (de dimensions $\frac{\mathrm{L^3}}{\mathrm{M}} = \mathrm{L^3\,M^{-1}}$) et la température $\mathcal{T}$ (de dimensions inconnues $\mathrm{L}^x\,\mathrm{M}^y\,\mathrm{T}^z$) d'un gaz parfait donné.

Pour la théorie cinétique, faire varier la température de ce gaz, c'est faire varier la vitesse d'agitation de ses molécules. Ceci nous conduit à penser que la température doit être assimilable à une vitesse, ou du moins à une puissance d'une vitesse. Nous en aurons immédiatement la vérification par la loi expérimentale suivant laquelle le produit $pv$ varie proportionnellement à la température absolue $\mathcal{T}$. Elle s'écrit donc sous la forme $\frac{pv}{\mathcal{T}} = \mathrm{R}$ où R apparaît comme une caractéristique spécifique du gaz particulier considéré. Pour que cette loi soit invariante, il faut que

$$\frac{\mathrm{L^{-1}\,M\,T^{-2}.\,L^3\,M^{-1}}}{\mathrm{L}^x\,\mathrm{M}^y\,\mathrm{T}^z}, \quad \text{ou} \quad \frac{\mathrm{L^2\,T^{-2}}}{\mathrm{L}^x\,\mathrm{M}^y\,\mathrm{T}^z},$$

soit de dimensions nulles, ce qui donne à la température $\mathcal{T}$ les dimensions $\mathrm{L^2\,T^{-2}}$ du carré d'une vitesse.

Ce résultat devient très clair pour la théorie cinétique, où $\mathcal{T}$ n'est qu'une mesure du carré moyen $\mathrm{V^2}$ de la vitesse d'agitation des molécules considérées. On écrira $\mathcal{T} = k\,\mathrm{V^2}$, où $k$ apparaît comme une caractéristique spécifique du gaz particulier considéré.

La théorie cinétique précise d'ailleurs que $\mathcal{T}$ est une mesure de l'énergie cinétique moyenne $1/2\,m\,\mathrm{V^2}$ des molécules, et cela a conduit divers auteurs à attribuer au coefficient $k$ les dimensions d'une masse, et par conséquent à la température $\mathcal{T}$ les dimensions d'une énergie au lieu du carré d'une vitesse. Ce raisonnement est inexact, car, ce que l'on doit réclamer d'un système d'unités, c'est

u'il rende invariante individuellement la loi
'état de chaque gaz particulier. Pour un gaz donné,
ire varier la température, c'est uniquement faire
arier la vitesse de ses molécules. Si nous compa-
ons deux gaz distincts, l'égalité de leurs tempé-
atures se traduira pour nous par $k_1 V_1^2 = k_2 V_2^2$,
pour la théorie cinétique par $1/2\, m_1 V_1^2 = 1/2\, m_2$
$_2^2$ ; en rapprochant ces deux écritures, il en ré-
ilte seulement $\frac{k_1}{k_2} = \frac{m_1}{m_2}$ et nous avons déjà observé
plusieurs reprises qu'une telle condition n'im-
ose à $k$ aucune dimension particulière ; elle
adapte parfaitement à la conception logique où
est un coefficient spécifique de dimensions nulles.

La loi de proportionnalité qui relie l'énergie
terne spécifique U d'un gaz parfait, c'est-à-dire
énergie interne de l'unité de masse (dimension
$\frac{\frac{1}{2} m v^2}{m}$, égale à celle du carré d'une vitesse) à la
empérature $\mathcal{C}$, soit $\frac{U}{\mathcal{C}}$, $= c$. est, elle aussi, en accord
vec les dimensions $L^2 T^{-2}$ attribuées à $\mathcal{C}$. Ici en-
ore, la relation $\frac{c_1}{c_2} = \frac{m_1}{m_2}$, qui n'est plus vraie d'ail-
eurs qu'entre deux gaz de même atomicité, n'im-
ose pas à $c$ des dimensions non nulles. Le fait
ue le nombre des atomes présents dans la molé-
ule, et l'architecture de celle-ci, interviennent de
açon essentielle dans la chaleur spécifique $c$ à
olume constant, met bien en lumière sa nature de
aractéristique spécifique.

Mais on apportera une justification encore plus
appante des dimensions $L^2 T^{-2}$ de la température
$\mathcal{C}$ en constatant (1) qu'elles permettent de prévoir
a loi de variation de la résistance aérodynamique
ur un solide en translation dans l'atmosphère
$= S.\, p.\, f\left(\frac{V^2}{W^2}\right)$, où V est la vitesse de la transla-
on et W la célérité du son dans l'atmosphère,
roportionnelle à un facteur constant près à la
itesse d'agitation des molécules ; $p$ est la pression
e l'atmosphère et S la surface du maître couple.
a fonction $f$, non connue *a priori*, contient un
acteur de forme et d'inclinaison caractéristique
u solide (de dimensions nulles puisqu'il ne fait
ntervenir que des angles) et un coefficient ca-
actéristique du gaz (auquel on doit attribuer aussi
es dimen-sions nulles). Si l'on observe que, dans
n gaz donné, la célérité W du son varie propor-
ionnellement à la racine carrée $\sqrt{\mathcal{C}}$ de la tem-
érature, on peut écrire :

$$f = S.\, p.\, \varphi\left(\frac{V^2}{\mathcal{C}}\right).$$

Cette loi a été confirmée expérimentalement.
lle n'est invariante que si $\mathcal{C}$ a les dimensions du
arré d'une vitesse, pour que $\varphi\left(\frac{V^2}{\mathcal{C}}\right)$ soit un inva-
iant.

(1) *Journal de physique*, août 1944, p. 170.

* * *

Mais, en réalité, dans les gaz réels que nous assimilons, en première approximation, à des gaz parfaits, nous constatons des variations de propriétés en fonction de la température plus complexes que celles que nous avons ainsi prévues.

Par exemple, même pour les gaz qui nous paraissent à première vue quasi parfaits, lorsque la température $\mathcal{C}$ s'élève nettement au-dessus des valeurs normales, on observe que l'énergie interne spécifique U augmente plus vite que proportionnellement à $\mathcal{C}$ ; autrement dit, la chaleur spécifique $c$ ne reste pas constante, elle augmente avec la température.

Est-ce incompatible avec les dimensions égales à celles de U, c'est-à-dire égales à celles du carré d'une vitesse, attribuées à $\mathcal{C}$ ? Pas forcément, car elles seront sauvegardées si $c$ reste un *invariant*, ce qui n'exclut nullement qu'il puisse varier en fonction de certaines grandeurs physiques — par exemple ici la température — car cela veut dire seulement qu'il ne change pas lorsque l'on modifie quantitativement les unités fondamentales. Cela sera satisfait si $c$ est fonction de la température $\mathcal{C}$ *par l'intermédiaire d'invariants*, par exemple si $c$ est fonction d'invariants tels que $\frac{\mathcal{C}}{\mathcal{C}_1}$, $\frac{\mathcal{C}}{\mathcal{C}_2}$ ... où $\mathcal{C}_1$ $\mathcal{C}_2$... seraient certaines températures particulières caractéristiques des propriétés spécifiques du gaz considéré.

C'est bien effectivement ce qui se produit. Les augmentations de la température $\mathcal{C}$, qui traduisent des augmentations proportionnelles du carré moyen $V^2$ de la vitesse d'agitation d'un vibrateur élémentaire (d'où ses dimensions), *s'accompagnent* pour les gaz polyatomiques de l'entrée en jeu d'un nombre progressivement croissant de vibrateurs élémentaires, conformément à la règle des quanta. Ce nombre dépend du *rapport* entre l'énergie moyenne actuelle des vibrations élémentaires et une certaine énergie maxima possible qui dépend des propriétés spécifiques de la molécule considérée; l'analyse dimensionnelle est impuissante à prévoir de quelle manière intervient un tel rapport, dont les dimensions sont nulles, et que l'on peut, puisque la même masse mobile $m$ figure dans les expressions de l'énergie actuelle et de l'énergie maximum possible, remplacer par le rapport $\frac{\mathcal{C}}{\mathcal{C}_1}$ de la température actuelle $\mathcal{C}$, à une température $\mathcal{C}_1$ caractéristique des propriétés du vibrateur considéré.

De façon analogue, l'équation d'état $\frac{pv}{\mathcal{C}} = R$ des gaz polyatomiques s'altère lorsque, en élevant la température $\mathcal{C}$ on pénètre dans le domaine de dissociation progressive. Alors R cesse d'être

une constante et croît avec la température. Cela ne l'empêche pas de rester un invariant vis-à-vis de la grandeur des unités fondamentales. Le cas est d'ailleurs un peu plus complexe que le précédent, car la valeur de R dépend, non seulement de $\mathcal{C}$ par des invariants de la forme $\frac{\mathcal{C}}{\mathcal{C}_1}$ déjà prévue plus haut, mais aussi du volume spécifique, par des invariants plus complexes à analyser.

Au total, l'analyse dimensionnelle ne sait pas faire de discrimination entre un invariant et une constante, qui n'est qu'un cas particulier d'invariant. Lorsque l'on prévoit une loi de la forme $g_1^{\alpha}, g_2^{\beta}, g_3^{\gamma} = A$, où les dimensions de $g_1$, $g_2$ et $g_3$ sont connues, elle sait calculer $\alpha$, $\beta$ et $\gamma$. Si A est une constante, la forme de la loi est alors déterminée ; mais si A est un invariant non constant, susceptible de dépendre des grandeurs $g_1$, $g_2$, $g_3$, ou éventuellement d'autres grandeurs, elle ne sait rien dire relativement à sa constitution. Par exemple, lorsqu'elle a fait intervenir, dans la loi de la résistance aérodynamique, la vitesse de translation V sous la forme $f\left(\frac{V^2}{W^2}\right)$, elle est incapable de rien prévoir quant à la nature de cette fonction $f$ de l'invariant $\frac{V^2}{W^2}$.

* * *

Il ne faut pas perdre de vue, pour délimiter les possibilités de l'analyse dimensionnelle, que tout ce qui précède s'applique au cas de première approximation où l'on admet que les lois ont la forme simple $g_1^{\alpha} . g_2^{\beta} . g_3^{\gamma} = A$.

Quelle sera par exemple la position de l'analyse dimensionnelle vis-à-vis d'une loi de seconde approximation telle que la loi de Van der Waals

$$\left(p + \frac{a}{v^2}\right)(v - b) = R\,\mathcal{C}?$$

L'invariance exige que $\frac{a}{v^2}$ ait les mêmes dimensions qu'une pression et que $b$ ait les mêmes dimensions qu'un volume spécifique ; mais l'analyse dimensionnelle ne sait rien dire de plus au sujet des deux grandeurs $a$ et $b$.

D'une façon générale, si l'on introduit, outre les grandeurs naturelles $p$, $v$ et $\mathcal{C}$, des grandeurs auxiliaires de mêmes dimensions $p'$, $v'$ et $\mathcal{C}'$, et si l'on admet que la loi est de la forme

$$(p + p')^{\alpha}\,(v + v')^{\beta}\,(\mathcal{C} + \mathcal{C}')^{\gamma} = A,$$

l'analyse dimensionnelle peut déterminer $\alpha$, $\beta$, et $\gamma$, mais ne sait rien dire de plus sur la valeur et même sur la nature de $p'$, $v'$ et $\mathcal{C}'$.

Notons enfin que si l'on aborde le point de vue qui est celui de l'équation réduite de Van der Waals, c'est-à-dire que, s'il y a un certain état $p_0$, $v_0$, $\mathcal{C}_0$ doué de propriétés qui lui donnent une signification absolue telle que l'on puisse considérer $p_0$, $v_0$ et $\mathcal{C}_0$ comme des unités naturelles pour le gaz considéré et chercher la loi d'état sous la forme

$$f\left(\frac{p}{p_0}, \frac{v}{v_0}, \frac{\mathcal{C}}{\mathcal{C}_0}\right) = A,$$

l'analyse dimensionnelle n'est plus capable de fournir aucun renseignement sur la forme d'une telle loi, puisque les trois grandeurs $p$, $v$, et $\mathcal{C}$ en cause y interviennent par le moyen des invariants

$$\frac{p}{p_0}, \quad \frac{v}{v_0}, \quad \frac{\mathcal{C}}{\mathcal{C}_0}.$$

Malgré ces diverses réserves et limitations, l'analyse dimensionnelle conserve des applications fort intéressantes et n'a nullement l'impuissance *a priori* dont on l'a souvent accusée en invoquant l'arbitraire dont nous disposons dans la définition des unités dérivées.

Tout le problème, c'est de ne pas abuser de cet arbitraire. Il semble bien que, en s'y prenant convenablement, on puisse constituer un système d'unités « *cohérent* », capable de respecter l'invariance que doivent comporter en principe toutes les lois physiques, et avec lequel l'analyse dimensionnelle est capable de prévisions fort utiles.

JEAN VILLEY,
*Professeur à la Faculté des Sciences de l'Université de Paris.*

# LES VUES RÉCENTES DES PALÉONTOLOGISTES SUR LA CLASSIFICATION ZOOLOGIQUE

La classification zoologique ne saurait être une classification arbitraire, comme celle qui préside à l'ordonnancement d'une collection de timbres-poste ou de boîtes d'allumettes. Elle porte, en effet, sur des êtres vivants ; et, dès que nous envisageons ceux-ci, sous quelque angle que ce soit, nous entrons dans le domaine du biologique, et nous nous trouvons en présence des grands principes qui régissent le monde organique.

Le lecteur non averti serait tenté de croire que les règles qui président à la répartition des espèces animales en divisions hiérarchisées sont définitivement et solidement établies. Rien n'oblige, pense-t-il, à y apporter d'essentielles corrections. Il n'en est rien cependant, car toute découverte zoologique ou paléontologique retentit sur la systématique qui représente, en un certain sens, la synthèse de nos connaissances sur l'histoire du

monde animal. La paléontologie a connu depuis un tiers de siècle un essor extraordinaire. Les recherches des paléontologistes américains, britanniques, scandinaves et russes ont complètement renouvelé nos connaissances sur l'histoire des deux plus grands embranchements du règne animal, termes de l'évolution zoologique : les Vertébrés et les Arthropodes. Ces découvertes n'ont pas été sans exercer de profondes répercussions sur la classification zoologique. Ce sont les paléontologistes scandinaves qui l'ont fait voir avec le plus de hardiesse et de pénétration.

### La Classification des Vertébrés

S'il est une classification qui apparaît solidement établie et proprement immuable, c'est bien celle des Vertébrés. La classification proposée par Brongniart (1800) et reprise par Latreille, dans le *Nouveau Dictionnaire d'Histoire Naturelle* (1804) est devenue classique. Les Vertébrés sont divisés en cinq classes : Poissons, Batraciens, Reptiles, Oiseaux et Mammifères.

Cependant, dès 1857, le zoologiste américain, L. Agassiz porte un premier coup à cette division classique. Il reconnaît, le premier, les caractères aberrants des Cyclostomes (Lamproies) et les sépare complètement des Poissons. En 1899, le paléontologiste américain E.-D. Cope, pressent les affinités qui relient, en dépit de leurs frappantes dissemblances, les Cyclostomes actuels et les Ostracodermes, les « Poissons cuirassés » du Silurien et du Dévonien. Un quart de siècle plus tard, les magnifiques recherches du paléontologiste suédois, E.-A.-S. Stensiö (1927), établiront le bien-fondé des vues soutenues par le grand naturaliste américain. Cope réunit les Cyclostomes et les Ostracodermes en une classe particulière à laquelle il donne le nom d'*Agnathes*, afin de rappeler leur caractère essentiel : l'absence de mâchoires. Par la suite (cf. par exemple E.-S. Goodrich, 1930) les Agnathes ont été tenus, non plus simplement comme les représentants d'une classe particulière, mais ils ont été élevés au rang de sous-embranchement. On leur oppose, sous le nom de *Gnathostomes*, tous les autres Vertébrés.

Cette première dérogation à la classification jusque-là universellement reconnue était grave, car elle ouvrait le champ à tous les remaniements ultérieurs ; il n'y avait aucune raison de limiter le démembrement des divisions classiques à la seule classe des Poissons.

Ce sont les paléontologistes scandinaves qui ont apporté à nos conceptions classiques les bouleversements les plus profonds. E.-A.-S. Stensiö (1932) établit que la classe des Poissons est *phylétiquement* hétérogène. Cette classe comprend, d'après lui, trois grands phylums entièrement distincts : les Elasmobranches (dont le groupe principal est celui des Sélaciens), les Actinoptérygiens (dont le groupe essentiel est celui des Téléostéens) et les Choanates (qui comprennent les Crossoptérygiens et les Dipnés). Ces trois branches sont distinctes dès le Dévonien. Bien qu'ayant suivi des voies divergentes, elles dérivent vraisemblablement, toutes trois des Agnathes.

Deux ans plus tard, le paléontologiste suédois G. Säve-Söderbergh (1934) propose, dans une puissante synthèse qui rassemble tous les documents paléontologiques et anatomiques récemment acquis, un système de classification entièrement nouveau de l'embranchement des Vertébrés. Le terme de *Choanates* n'est plus employé par lui dans le sens restreint que lui attribuait Stensiö. Il réunit, en effet, sous ce terme, non seulement les Crossoptérygiens et les Dipnés, *mais encore tous les Tétrapodes*. Elasmobranches, Actinoptérygiens et Choanates représentent ainsi les trois divisions majeures du sous-embranchement des Gnathostomes.

Il résulte de ces démembrements successifs que la Classe des Poissons n'a plus du tout la même signification dans la classification proposée par les naturalistes scandinaves que dans celle des traités classiques, tels que l'*Histoire Naturelle des Poissons* de Cuvier et Valenciennes (1828-49).

G. Säve-Söderbergh fait subir à la classe des Batraciens un démembrement analogue. Les recherches anatomiques de Wintrebert (1910-1922) ont établi que le palais des Batraciens appartient à deux types distincts : l'un qui est propre aux Urodèles, se relie à celui des Dipnés ; l'autre qui caractérise les Anoures, présente des affinités avec celui des Crossoptérygiens. L'anatomiste suédois, N. Holmgren (1933) a démontré qu'une opposition analogue se retrouve dans la constitution des membres.

Säve-Söderbergh, se fondant sur les résultats obtenus par ces anatomistes, ainsi que sur ses propres recherches relatives aux Stégocéphales, propose une innovation radicale dans la classification des Vertébrés : la suppression de la classe des Batraciens. Il divise le groupe des Choanates dont nous venons de dire quelle est l'étendue dans le nouveau système proposé, en deux groupes de très inégale importance : l'un ne renferme que les Dipnés et les Urodèles, l'autre comprend les Crossoptérygiens, les Stégocéphales, les Anoures et tous les Amniotes.

Pour le naturaliste suédois, le stade « amphibien » ou « batracien » représente simplement un stade d'adaptation à la vie terrestre, caractérisé essentiellement par l'existence de larves aquatiques et de métamorphoses. Il établit la transition entre les

Vertébrés aquatiques et les Vertébrés terrestres. Il aurait été acquis *indépendamment* dans les deux lignées reconnues par Sâve-Söderbergh.

Les Reptiles constituent également un groupe essentiellement hétérogène. Dans un remarquable essai, le grand anatomiste anglais E.-S. Goodrich (1916) a reconnu, en se fondant sur la structure du crâne, trois grands groupes de Reptiles : les *Anapsidiens*, groupe primitif qui se rattache aux Stégocéphales, les *Diapsidiens* qui conduisent aux Oiseaux *(lignée sauropsidienne)* et les *Synapsidiens* que l'on doit considérer comme la souche des Mammifères *(lignée théropsidienne)*.

Ces modifications successives ont entraîné des remaniements profonds de la classification des Vertébrés. On aurait bien surpris un zoologiste du début du siècle en lui soumettant la classification de Säve-Söderbergh (résumée dans le Tableau I), car elle bouleverse complètement l'ordre et la valeur des divisions classiques.

### Tableau I

*Classification des Vertébrés proposée par Säve-Söderbergh* (1934)

1. Phylum des Agnathes.
2. Phylum des Gnathostomes.

I. Classe des Elasmobranches (Acanthodi, Placodermi, Holocephala, Selachii).

II. Classe des Choanata :
- A. Première sous-classe.
  - Dipnoi.
  - Urodela.
- B. Deuxième sous-classe :
  - Crossopterygii.
  - Eutetrapoda.
    - *a)* Batrachomorpha (Ichthyostegalia, Labyrinthodontia, Phyllospondyli, (?) Anura).
    - *b)* Reptiliomorpha (Anthracausauria, Reptilia, Aves, Mammalia).

III. Classe des Actinopterygii.

### La Classification des Arthropodes

La classification des Arthropodes a été moins profondément modifiée que celle des Vertébrés. Elle a été cependant notablement remaniée par les paléontologistes contemporains. C'est ainsi que l'un des meilleurs connaisseurs des Arthropodes fossiles, L. Störmer (1944) a proposé, dans une publication synthétique, une classification nouvelle des Arthropodes. Le Tableau II résume la classification des Arthropodes proposée par Störmer.

### Tableau II

*Classification des Arthropodes, d'après Störmer* (1944)

Arthropoda :

| | | |
|---|---|---|
| Myriapoda-Insecta | Progoneata | Symphyla. |
| | | Pauropoda. |
| | | Diplopoda. |
| | Chilopoda | Chilopoda. |
| | Insecta | Apterygota. |
| | | Pterygota. |
| Arachnomorpha | Trilobitomorpha. | Trilobita. |
| | | Merostomoidea. |
| | | Marellomorpha. |
| | | Pseudocrustacea. |
| | | Arthropleurida. |
| | Chelicerata | Merostoma. |
| | | Arachnida. |
| Crustacea | | Branchiopoda. |
| | | Ostracoda. |
| | | Copepoda. |
| | | Cirripedia. |
| | | Archaeostraca. |
| | | Malacostraca. |
| Pantopoda | | Palaeopantopoda. |
| | | Pantopoda. |

### Les différentes Méthodes de Classification et leurs principes

Les exemples que nous venons de donner font ressortir l'opposition des systèmes anciens et des classifications récentes qu'on propose de leur substituer. En fait, cette opposition n'est point tant le résultat de la découverte de faits nouveaux que bien plutôt l'adoption de conceptions entièrement nouvelles relatives aux principes qui président à la classification zoologique.

Les classifications classiques se fondent essentiellement sur des dispositions anatomiques et non sur des données phylétiques. Elles prennent pour base les *stades d'organisation*. C'est ainsi qu'elles ont été conduites à reconnaître un stade Poisson, un stade Batracien, un stade Reptile, un stade Mammifère, chaque stade correspondant à un type d'organisation déterminé.

Les paléontologistes modernes veulent substituer à la classification classique, fondée sur le type d'organisation, une classification *dont le critère serait le phylum*. Nous avons donné plus haut quelques exemples relatifs à des divisions d'ordre élevé : embranchements, sous-embranchements ou classes. Mais, il est bien entendu que la même méthode de classification peut être appliquée à des unités systématiques plus limitées.

Voici un exemple relatif à un *genre*. On a classé,

pendant longtemps dans le même genre *Elephas*, les deux Eléphants actuels : l'Eléphant d'Asie *(maximus)* et l'Eléphant d'Afrique *(africanus)*. La paléontologie prouve que ces deux espèces appartiennent à deux lignées phylétiques distinctes. L'Eléphant d'Asie fait partie d'une série comprenant plusieurs formes fossiles, abondantes au pliocène et au quaternaire, caractérisées par leurs molaires à replis d'émail étroits et à bords parallèles (série élasmodonte). L'Eléphant d'Afrique appartient à une autre lignée dans laquelle les lames d'émail des molaires présentent une forme losangique (série loxodonte). C'est la raison pour laquelle les zoologistes ont démembré l'ancien genre *Elephas*. Ils conservent le terme d'*Elephas* pour désigner l'Eléphant d'Asie, et ont créé le genre *Loxodonta* pour l'Eléphant d'Afrique. Les deux lignées d'Eléphants tirent leur origine du genre *Stegodon* qui diffère des Eléphants en raison du comblement encore incomplet, par le cément, des vallées creusées entre les replis d'émail des molaires. Le stade *Elephas*, chez lequel le comblement cémentaire est complet, a *donc été atteint indépendamment dans les deux lignées*.

L. Cuénot, dans son remarquable livre sur « L'Espèce » (1936) a donné des exemples analogues relatifs à divers genres d'Invertébrés : Huîtres, Oursins, etc. Reprenant un terme de Bather (1927), il propose de désigner les genres polyphylétiques, par le temps de *grade*.

## Conclusions

L'auteur de cette Revue a été conduit à réfléchir sur les principes de la classification zoologique lorsqu'il a dû établir, à l'occasion de la rédaction de la « Faune de France », les divisions des Isopodes terrestres (Vandel, 1943). Ce que nous venons de dire impose aux zoologistes l'obligation de faire un choix entre la classification ancienne fondée sur le type d'organisation et la classification paléontologique qui reconnaît pour critère le phylum.

La seconde conception s'appuie sur un fait indéniable. Chaque fois qu'un naturaliste poursuit, de façon assez pénétrante, l'analyse d'un groupe animal ou végétal, il constate que le groupe se résoud en un faisceau de lignées distinctes, mais évoluant de façon parallèle. Ce fait implique que dans le cours de l'évolution, les lignées *ont atteint indépendamment, mais souvent de façon simultanée, des stades d'organisation semblables*. Ces conclusions ne sauraient être mises en doute. Mais, la phylogénie est une chose ; la classification en est une autre. Confondre les deux disciplines ne peut conduire qu'à des confusions regrettables.

La systématique est avant tout une discipline d'*ordre pratique*. Son but est de fournir une classification claire et aisément utilisable. Or, il est facile de montrer que si la classification phylétique est *théoriquement* préférable, elle est *pratiquement* extrêmement incommode, et conduit parfois même à établir des divisions absolument inacceptables.

La classification fondée sur la phylogénie peut être utilisée pour la répartition des espèces à l'intérieur d'un genre, ou, à la rigueur, pour le groupement des genres. Mais, il est aisé de montrer que lorsque le naturaliste veut en poursuivre l'application aux divisions systématiques d'un ordre plus élevé, il se heurte à d'insurmontables difficultés.

Négligeons une objection préjudicielle qui peut être adressée à la classification phylogénique : à savoir que, à l'exception des Mollusques, de quelques ordres d'Insectes et des Vertébrés, l'établissement des lignées phylétiques reste hautement hypothétique, en raison de l'absence d'une documentation paléontologique suffisante.

La classification phylétique aboutirait, si l'on en poursuivait l'application jusqu'en ses ultimes conséquences, à des résultats proprement absurdes. « Il y a — écrit Cuénot (1936, p. 188) — une lignée continue de la Monade flagellée jusqu'à l'homme. » Il serait donc nécessaire de réunir tous les membres de cette lignée dans un ensemble systématique que l'on opposerait à tous les autres représentants du règne animal. Il est inutile de faire ressortir le caractère illogique d'une telle méthode.

Mais, même dans le cas où l'on applique la méthode phylétique à des divisions systématiques d'étendue limitée, on s'aperçoit rapidement que son adoption entraîne de graves difficultés. Une classification phylétique interdit, en effet, toute définition précise d'un groupe systématique. Les types primitifs et les types évolués qui occupent les deux extrémités du phylum sont à l'ordinaire trop différents les uns des autres pour qu'il soit possible de leur trouver, malgré leur filiation réelle, des caractères communs.

Je n'en veux prendre comme exemple que la définition que donne Störmer de son sous-embranchement des *Arachnomorpha* (Tableau II). Voici les principaux termes de la définition de ce groupe : « Bouclier dorsal plus ou moins trilobé... Corps terminé par un telson styliforme, ou par un pygidium formé d'un nombre variable de segments ankylosés... Appendices du type de celui des Trilobites, ou appartenant à un type modifié, mais en dérivant... Antennes présentes, ou plus ou moins réduites. » Une classification fondée sur des caractères aussi peu définis, aussi variables, pour ne pas dire opposés, ne saurait être satisfaisante pour le systématicien. Il se peut que les

Arachnides (1) dérivent des Trilobites, mais à ces organismes correspondent des structures si profondément différentes que toute classification qui se propose d'être claire et précise ne saurait les réunir en un groupe d'ordre inférieur à celui des Arthropodes.

En conclusion, il apparaît que dès que l'on envisage les divisions systématiques supérieures au genre, la classification phylétique ne saurait être employée sans de graves inconvénients. Toute classification générale doit — et, ne peut — s'appuyer que sur *les types d'organisation*. Seul, ce type de classification permet de donner une définition précise des groupes. Il répond au seul mode de classification pratique.

Il est bien évident que cette classification n'est, elle non plus, point parfaite. Les groupements systématiques correspondent dans ce mode de classification, à des *ensembles phylétiquement hétérogènes*, dont les représentants ont acquis des caractères communs par *convergence*, plutôt qu'en raison des affinités phylétiques. Nous savons que le sous-ordre des Oniscoidea (Vandel, 1943, p. 128), la classe des Poissons ou celle des Batraciens constituent des ensembles hétérogènes. Ils doivent cependant être conservés, car, en les supprimant, nous ne ferions que créer une confusion encore plus grande. Il suffira que le naturaliste se rappelle que les groupes systématiques ne représentent que les paliers atteints, à peu près simultanément, par les différents phylums évoluant suivant des directions parallèles.

(1) Et, aussi les Crustacés, en dépit de l'opinion contraire soutenue par Störmer.

A. VANDEL,

*Professeur à la Faculté des Sciences de Toulouse.*

## BIBLIOGRAPHIE

BATHER (F.-A.). — *Quart. Jour. geol. Soc. London.* LXXXIII, 1927.

CUÉNOT (L.). — L'Espèce. Paris. *Encyclopédie scientifique*, 1936.

GOODRICH (E.-S.). — *Proc. Roy. Soc. London. B.* LXXXIX, 1916.

GOODRICH (E.-S.). — Studies on the structure and development of Vertebrates. London, 1930.

HOLMGREN (N.). — *Acta zool.*, XIV, 1933.

SAVE-SODERBERGH (G.). — *Arkiv. f. Zool.* XXVI A., 1934.

STENSIO (E.-A.-S.). — *Skr. Svalb. Nordish. Norske videnskaps-Akad. Oslo*, XII, 1927.

STENSIO (E.-A.-S.). — *Medd. Groenland.*, LXXXIII, 1932.

STORMER (L.). — *Skr. Norsk. vidensk. Akad. Oslo.* I. *Mat. Naturv. Kl.*, 1944.

VANDEL (A.). — *Bull. Biol. France-Belgique. Suppl.* XXX, 1943.

WINTREBERT (P.). — *Compt. rend. Soc. Biol.*, LXVIII et LXIX, 1910.

WINTREBERT (P.). — *Bull. biol. France-Belgique*, LVI, 1922.

# BIBLIOGRAPHIE

## ANALYSES ET INDEX

**ABAZA** (Dr A.). — **Acquisitions médicales récentes dans les pays alliés.** 1 *vol. in-8° de 706 pages, avec figures. Edit. : G. Doin et Cie, Paris,* 1946. *Prix* : 1.000 fr.

Cet ouvrage réunit une série de revues générales faisant le point des acquisitions médicales les plus récentes et des travaux les plus importants réalisés au cours des dernières années en Angleterre et aux Etats-Unis. Il comprend cinq grandes subdivisions : 1° *première partie* : *La Pénicilline* : Production et extraction ; activité antibactérienne et titrage ; pharmacologie ; modes d'administration ; applications en médecine et en chirurgie. 2° *Deuxième partie* : *Médication sulfamidée* : Etude de dix nouveaux composés sulfamidés et de leurs applications thérapeutiques. 3° *Troisième partie* : *Maladies infectieuses et parasitaires.* Description de nouveaux vaccins ou sérums employés dans diverses maladies infectieuses. Trois chapitres sont consacrés au diagnostic de laboratoire et à la vaccination contre la tuberculose. 4° *Quatrième partie* : *Thérapeutiques diverses.* Description de nouveaux agents anticoagulants et antithyroïdiens, de nouvelles insulines et substances œstrogènes. 5° *Cinquième partie* : *Supplément à la pénicilline* : Résumé des principales publications parues au cours de la préparation de l'ouvrage.

Le livre du Dr Abaza n'est pas seulement un ouvrage didactique. L'homme de laboratoire y trouvera un exposé clair des travaux expérimentaux et une bibliographie abondante. Le praticien y puisera facilement les informations nécessaires à l'application de ces nouvelles acquisitions thérapeutiques en clientèle. Un index alphabétique détaillé rend des plus aidées la consultation de l'ouvrage.

E. Cattelain.

**ANDRADE** (E. N. da C.). — **Industrial Research 1946.** 1 *vol.* 15×22 *de* 746 *pages* ; *Ltd. Todd Publishing Company, Ltd, Londres et New-York,* 1946. *Prix, relié* : 21 sh.

Cette publication pourrait être intitulée « Bottin de la recherche industrielle anglaise pour l'année 1946. » Le lecteur reste confondu lorsqu'il compare l'organisation de la recherche industrielle dans le Royaume uni avec celle qui existe en France et qui est criticable a bien des points de vue.

L'ouvrage est divisé en six sections. *Première section* : Récents progrès dans l'industrie pendant la période de guerre. Cet important chapitre de 243 pages, comporte une très utile nomenclature (24 pages) des produits chimiques les plus usuels considérés comme dangereux soit comme poisons soit comme générateurs d'incendie. *Section II* : Législation et Police. *Sections III* et *IV.* : Services de recherche officiels. *Section V* : Services de recherche non officiels. *Section VI* : Comités d'organisation. *Section VII* : Adresses des diverses sections de la recherche industrielle. *Section VIII* : Les Caractères. *Section IX* : Connaissances scientifiques requises pour entrer dans les services de la recherche industrielle. *Section X* : Livres, périodiques et films (chapitre que le chercheur français consultera avec le plus grand profit. *Section XI* : Adresse des principales personnalités dirigeant la recherche industrielle anglaise.

L'ouvrage a été rédigé sous la direction de M. Neville da Andrade, membre du conseil d'administration de la « Scientific Research ».

E. Cattelain.

**ANGEL** (F.). — **Poissons des Eaux douces. Espèces exotiques et d'ornement.** 1 *vol. in-16°, 127 pages, 41 fig., 12 planches en couleurs, Paris,* 1946, *Boubée, éditeur.*

Cet ouvrage constitue le Fascicule IV et dernier du Petit Atlas des Poissons.

On y trouve d'abord des notions sur la Biologie des Poissons, en fonction des variations du milieu des eaux douces qu'ils habitent.

Un important chapitre est consacré à l'aquariophilie : installation d'un aquarium, qualité de l'eau, température, aération, éclairage, nourriture des « pensionnaires », choix et entretien des plantes aquatiques, défenseur contre les ennemis et les maladies.

Vient ensuite la description d'une centaine d'espèces exotiques, description enrichie de nombreuses observations sur la vie et les mœurs parfois étranges de ces animaux. Beaucoup d'espèces peuvent être acclimatées, depuis le « Poisson rouge » (et ses variétés bizarres obtenues par les Chinois et les Japonais), jusqu'à celles qui sont infiniment plus rares, y compris le Gobie sauteur, qui aime quitter l'eau et se reposer de longues heures sur le sable fin.

Dessins et planches, exécutés par l'auteur lui-même, illustrent joliment un texte qui intéresse à la fois les spécialistes et tous les curieux des choses de la Nature.

R. FURON.

**ANTOINE** (Pierre), — **Principes d'urbanisme.** *1 vol. in-8° de 141 p. et 32 fig., Paris, J.-B. Baillière et fils,* 1946.

D'une originalité de pensée qui retient l'attention, ce petit livre n'est pas un manuel à l'usage des praticiens de l'urbanisme qui n'y trouveront point de solutions toutes prêtes aux problèmes concrets posés par l'établissement de tel ou tel plan d'aménagement.

Mais il leur apporte plus et mieux que cela : des aperçus toujours intéressants et souvent peu connus sur les principes fondamentaux d'une science aux multiples aspects, qui déborde plus d'une fois son cadre propre en raison des liaisons nécessaires qu'elle possède avec maintes questions sociales telles, par exemple, que la pédagogie.

A une époque où tant de villes sont à relever de leurs ruines, puisse la philosophie simple et humaine de cet ouvrage inspirer ceux à qui incombe une tâche de la réussite de laquelle dépend en partie, pour des générations, le bonheur de vivre de millions de citadins.

PH. TONGAS.

**BEAUQUESNE** (M^lle^ L.). — **Gommes et mucilages des Malvales. La Gomme de Sterculia.** *Thèse de Doctorat ès Sciences naturelles, Paris,* 1946.

« En vain chercherions-nous ailleurs que dans l'être vivant ces substances infiniment complexes, organisées, qu'on ne saurait reproduire artificiellement », écrivait le grand savant que fut le Chanoine H. Colin dans son ouvrage classique : « De la Matière à la Vie » (p. 329).

C'est l'étude chimique approfondie d'une de ces substances, la gomme de *Sterculia*, fournie principalement par *S. tomentosa* Guill. et Perr. (Sterculiacées) qu'a poursuivie l'auteur, à la faveur des connaissances modernes dans le domaine des substances uroniques.

L'auteur, chargée de recherches à l'Office de la Recherche scientifique coloniale, s'est attachée à comparer autant que possible cette gomme de Malvales à des produits de nature chimique voisine déjà plus ou moins connue (gomme arabique, adragante, pectine de Betterave) pour en observer les différences de comportement.

La gomme de *Sterculia* comprend 16 % d'acide acétique, sans relation, semble-t-il, avec la partie essentielle de la molécule. On y rouve 3 % environ de tannin catéchique. Ses cendres (8 %) sont riches en calcium, magnésium et potassium. Elle ne renferme pas de méthoxyle ni d'azote.

Les constituants fondamentaux de la gomme sont les suivants :

| | | |
|---|---|---|
| Acide galacturonique..... | 43 % | de la gomme anhydre |
| Rhamnose..... | 15 % | — — |
| Galactose ..... | 14 % | — — |

Lié de façon hétérogène, le rhamnose se sépare peu à peu au cours de l'hydrolyse acide sans céder complètement au traitement brutal du dernier stade.

Le galactose, plus tardivement détaché, l'est toutefois en presque totalité dès la seconde phase de l'attaque.

La teneur en acide uronique est extrêmement élevée : elle représente 1 fois 1/4 celle de la gomme adragante, 2 fois celle de l'arabique.

Comme les deux gommes usuelles, et contrairement à la pectine de Betterave, la gomme de *Sterculia* se montre absolument réfractaire à certains agents diastasiques (suc d'Helix, Penicillium). Elle n'est pas altérée non plus, dans son édifice principal, par les Bactéries dites « pectinolytiques ». L'hydrolyse sulfurique même ne libère de sa partie organique, après 20 heures de bain-marie bouillant et 4 heures d'autoclave, que 50 % à peine de sucres réducteurs, alors que les gommes adragante et arabique en fournissent 80 et 90 %.

C'est donc une substance extraordinairement résistante à la dégradation. A tel point que le chauffage à l'autoclave pendant 4 heures ne parvient pas à simplifier notablement sa fraction uronique puisqu'il en laisse subsister un solide noyau (60 % environ) où les groupements carboxyles et les fonctions aldéhydiques sont encore partiellement combinés.

Ce solide travail de phytochimie, commencé sous la direction du Chanoine Colin, Membre de l'Institut, a été poursuivi sous celle de l'abbé Beloul, Professeur à l'Institut catholique et effectué dans le laboratoire du Professeur Janot à la Faculté de Pharmacie de Paris. Il constitue une excellente contribution à l'étude si complexe des gommes et des mucilages.

E. CATTELAIN.

**BINET** (Léon). — **Figures de savants français.** *1 vol. in-16° de 117 pages, avec 8 portraits. Vigot Fr., Editeurs, Paris,* 1946.

L'auteur aurait pu mettre en épigraphe à cet excellent petit ouvrage la remarque si judicieuse : « On ne connaît pas bien une science quand on n'en connaît pas l'histoire. » La même idée exprimée sous une autre forme a donné : « Nous croyons les vivants gouvernés par les morts. »

Il est bien naturel que la plupart des morts ici évoqués par un grand médecin soient des médecins eux-mêmes.

Un premier chapitre de « souvenirs » nous présente trois provinois : Lelorgne de Savigny (l'un des naturalistes de l'expédition d'Egypte), Edm. Nocart (qui fut Directeur de l'Ecole d'Alfort), L.-H. Farabeuf (Chirurgien et anatomiste).

Les chapitres suivants sont consacrés à Lavoisier, le père de la chimie moderne et par conséquent de la physiologie, à Brown-Séquard, le père de l'opothérapie et de l'hormonologie, à Ch. Richet, de qui l'œuvre est si diverse, où domine l'anaphylaxie, — à d'Arsonval, médecin, physiologiste, physicien, — à Ch. Achard enfin, à qui l'auteur emprunte, en conclusion, sa devise : « Savoir le vrai, pour faire le Bien. »

J. D.

**BLAIS** (Roger) et **LUZU** (Gérard). — **Les métiers de la Forêt.** *in*-12, 60 *p.*, 1 *fig. Bibliothèque du peuple. Presses Universitaires, Paris,* 1941.

Petit opuscule, décrivant en quelques pages la forêt, le bois, l'outillage du bûcheron et la technique bûcheronne. Les produits finis. Rendements et salaires du bûcheron, les métiers de la forêt, la vie bûcheronne, partie intégrante de la résurrection rurale. En résumé, ouvrage à conseiller dans toutes nos écoles primaires de campagne, lesquelles devraient être des écoles *rurales* avec un programme d'études capable de maintenir les jeunes dans leur campagne au lieu de les en désintéresser.

M. R.

**BOLL** (Marcel). — **L'exploitation du hasard.** 1 *vol.* 11 × 17,5 *de la collection* Que sais-je ? ; 125 *p. et* 44 *fig.* ; *Presses Universitaires de France, Paris,* 1942.

Ce petit livre est dû à la plume d'un auteur qui, comme on sait, excelle dans de telles mises au point destinées au grand public. Il offre un tableau d'ensemble d'une discipline relativement jeune qui, cultivée d'abord sans souci utilitaire, s'est graduellement incorporée à la vie des hommes et des peuples et dont la fécondité n'est plus à démontrer.

Les notions de base de la science du hasard et de la méthode statistique y sont très heureusement exposées à l'aide de quelques exemples typiques et intéressants, choisis dans les domaines les plus divers.

PH. TONGAS.

**CARLES** (Jules), *Dr ès Sc., Chargé de Recherches du C.N.R.S.* — **Problèmes d'Hérédité.** — Collect. Henri Colin, Beauchesnes, édit. *Paris,* 1945, 1 *vol. in*-8° 258 *p.*, 37 *fig. de Jacques Gabin.*

Cet ouvrage fut détruit par un bombardement à la veille de sa parution en juin 1944. L'auteur a profité de ce retard pour tenir compte des travaux publiés en 1943-44 et rétablir certains passages censurés. Tel qu'il est, l'ouvrage présente à la portée du public de vieux problèmes passionnants sur le plan scientifique, social et moral.

Une préface rend hommage au Maître disparu Henri Colin.

Une introduction littéraire met le lecteur non professionnel dans l'ambiance des questions raciales, de stérilisations et d'eugénisme.

Le livre est divisé en trois parties : Mécanisme de l'Hérédité ; Dans la Trame de l'Hérédité ; Hérédité et Progrès.

La première partie, *Le Mécanisme de l'Hérédité* comprend 6 chapitres :

I. *A travers les Ages* (p. 15-23) rappel historique : Aristote ; Lucrèce ; Malpighi (1669) et la théorie de la préformation ; Leeuwenhoeck ; Leibnitz ; les discussions de Maupertuis et de Ch. Bonnet. Puis la théorie de l'*épigénèse* (XVIIIe s.) et celle de la *pangénèse* émise en 1868 par Ch. Darwin, des odeurs de Jaeger. En 1892, A. Weismann émettait sa théorie des *biophores.*

Le fondateur de la Science de l'Hérédite, Gregor Mendel, obscur moine augustin, au début de la deuxième moitié du XIXe siècle, avait bien trouvé et publié la loi naturelle, mais il fallut que de Vries, Conens et Tschermak sortent son mémoire de l'oubli, en 1900 pour que le monde scientifique connut enfin les règles de descendance. Francis Galton (1822-1911), le biométreur, fut l'émule britannique et Charles Naudin (1815-1899) retrouva en partie, dans ses expériences, ce que Mendel publiait sans succès immédiat en 1865.

II. *Les Lois de Mendel* (p. 24-42). Jules Carles retrace l'historique des fameuses expériences des premières hypothèses du moine biologiste, et ses trois lois fondamentales : Loi de pureté des caractères, Loi de Dominance, Loi de Ségrégation. Des schémas très clairs illustrent un texte toujours, fatalement, ardu dès que l'on traite de monohybridisme, de déhybridisme, de polyhybridisme et de leurs applications aux plantes, aux animaux, aux humains.

III. *La Localisation de l'Hérédité* (p. 43-58). Les caractères héréditaires sont des unités localisées. Nous en savons beaucoup aujourd'hui par les travaux de T.-H. Morgan. L'auteur signale la théorie de la présence-absence de Bateson et Punnet, celle de la liaison des caractères, mais il faut surtout s'attacher à la passionnante étude de la

*Drosophile* poursuivie depuis 1910 par T.-H. Morgan et son école. Ce qui permet d'introduire l'hypothèse de l'entrecroisement, à laquelle se rattache Sturtivant (1936) mais, Guyénot (1942) montre que le problème n'est pas encore résolu. Cependant T.-H. M. réussit à dresser la carte des chromosomes (fig. 13) qui enthousiasme certains, tandis que notre maître Et. Rabaud la critiquait sévèrement en 1937. C'est en partant de cette carte que l'on explique la dislocation des chromosomes (déficience, disparition, inversion, transpositions, échanges). En 1940, Anderson et Brink ont décrit 21 transpositions dans le chromosome III du Maïs).

En 1934, T.-S. Painter faisait une découverte sensationnelle, celle des chromosomes géants, tandis que N.-K. Koltzoff prétend avoir trouvé la structure intime du chromosome, rejoignant la théorie chimique de Wrinch. Nous aurons nous-même l'occasion d'y revenir bientôt. Sur la trame des chromosomes, les molécules héréditaire, les *gênes*, pourraient bientôt être dénombrées. Chez l'Homme, on compterait environ 60.000 gênes échelonnées sur les 48 chromosomes. Chacun de ces chromosomes a une taille moyenne de 125 millionièmes de millimètre sur une largeur de 20. On se bat encore quelque peu sur la valeur de ces chiffres.

IV. *Les Gênes* (p. 59-79). Jules Carles nous explique dans ce chap. que les gênes ne sont pas isolés dans l'organisme et que leurs effets divers se ramènent à quatre actions :

1° Coïncidence de la production d'un caractère identique ;

2° Collaboration pour un effet commun ;

3° Modification des gênes voisins (effet de position) ;

4° Influence sur l'ensemble de l'organisme, y compris celle des *gênes litaux* ou mortels.

L'hypothèse de l'origine des ultra-virus à partir des gênes est énoncée par J. Carles.

Nous avons parlé ailleurs de ce problème.

L'auteur étudie ensuite la mode d'action des gênes et signale en note p. 73, fort justement que l'étude des organo catalyseurs (diastases, hormones, vitamines) semble devoir être féconde relativement à la génétique, et l'influence du milieu sur l'hérédité. Sur la nature des gênes, l'hypothèse de Kotzoff sur la physico-chimie chromosomique macro-molécule nucléo-protéidique, tandis que pour Goldschmidt le chromosome serait une énorme molécule diastasique, en rapport avec les lois de l'action diastasique de H. Colin. Jules Carles attend prudemment des travaux d'avenir pour prendre position entre ces deux hypothèses.

V. *L'Hérédité et le Sexe* (p. 80-94). La détermination du sexe est-elle héréditaire ? La théorie épigamique dit non ; la théorie syngamique dit oui. Clung démontre l'existence du chromosome déterminant du sexe. A cela ajoutons la théorie progamique d'après laquelle le sexe serait déterminé *avant* la fécondation. Certains chercheurs ont trouvé une hérédité contrôlée par le sexe (p. 86), d'autres une hérédité liée au sexe (p. 88). L'auteur ne semble pas prendre parti. *Pour nous, il est incontestable que la progamie est une règle générale, y compris l'Homme, nos élèves en ont maintes preuves dans les travaux pratiques de biophysique anthropothecnique.*

VI. *Notre patrimoine héréditaire* (p. 95-104). L'auteur passe en revue l'hérédité spécifique, l'hérédité individuelle, les caractères héréditaires, les à-côtés de l'hérédité (contaminations, etc.). Il cite différents chercheurs. *Nous aurions été heureux de lui voir citer les remarquables travaux biomathématiques du français* Paul Choisnard *sur l'Hérédité publiés et contrôlés depuis 50 ans sans que la génétique officielle s'en préoccupe.*

Dans la deuxième partie, *Dans la Trame de l'Hérédité* (p. 105-169), cinq chapitres.

I. *Le Brassage de la génération* (p. 107-119). Jules Carles passe en revue les généalogies, leurs limites, le brassage héréditaire.

II. *L'Hybridation* (p. 120-134). L'auteur insiste d'abord sur l'obligation de voir disparaître la légende de la *télégonie* ou hérédité par imprégnation que l'on nous enseignait. Puis il passe aux conditions de l'hybridation (rencontre des gamètres, leur fusion, union des chromosomes) les résultats : êtres déséquilibrés, réussites « anthropomorphiques » la plupart du temps.

III. *Mariages consanguins* (p. 135-144), recherchés en zootechnie, prohibés chez les Hommes dans les législations actuelles. L'auteur nous rappelle les arguments moraux, les arguments biologiques ou plutôt pathologiques. *En réalité, nous pensons, sur ce terrain biologique pur, que la consanguinité pourrait apporter d'heureux résultats si elle était faite sous un strict contrôle eugénique.*

IV. *A la recherche du père* (p. 145-160) : Différences de sang, groupes sanguins et ethnologie (rappelons en passant que parmi les chiffres fournis nous sommes les premiers à avoir publiés ceux de la Guinée) (mission 1930, *C. R. Soc. Biol. Paris*, 1933), recherche des criminels, transfusions, transmission héréditaire des groupes, la recherche du père avec les lois de Dungem-Hirofeld ; de Bernstein. L'auteur fait remarquer que « notre « Science est désormais assez avancée et les certi- « tudes qu'elle donne assez bien fondées pour qu'on « s'appuie sur elle en vue de trancher certains « cas litigieux ou délicats. Depuis plusieurs années « déjà ces expertises biologiques sont admises

« par les tribunaux et la législation des U.S.A., « de l'Allemagne, de la Suède, etc... La France « est encore hésitante et traverse la période des « timides essais. » *Encore une fois nous déplorons que l'Administration et la Justice Françaises n'aient pas l'esprit scientifique.*

V. *La Race* (p. 161-169). La notion de race, en botanique, zoologie, anthropologie et les confusions politiques intéressées, les races européennes, le racisme et son problème pratique, en Europe et aux U.S.A. L'auteur ne parle pas de nos travaux sur le « Spécifisme ». (Nous étions interdit en 1943.)

Dans la troisième partie : *Hérédité et Progrès* (p. 171-238). Trois chapitres et conclusions.

I. *La Sélection* (p. 173-185). Sélection de masse, sélection individuelle, conditions de la sélection (choix, élimination des mauvais, culture des bons), sélection naturelle (Darwin) résultats.

II. *Le Transformisme* (p. 186-205) avec les travaux de Jordan ; G. Mendel ; Darwin, les mutations de chromosomes, de gênes, leur origine. *Nous renvoyons à notre travail* Philosophie et Sciences Biologiques, 1941.

III. *L'Eugénisme* (p. 206-225). Son problème économique, humain, biologique. Les solutions de R. Malthus, l'eugénisme « positif » du III^e^ Reich, l'eugénisme « négatif », le moyen physique de la stérilisation, le moyen moral, l'eugénisme chrétien. *Nous renvoyons à notre enseignement anthropotechnique.*

Dans les *Conclusions* (p. 226-238) Jules Carles expose ce qu'il pense :

I. *De notre personnalité* :

a) *Individualité physiologique* avec la prééminence du médecin de famille.

b) *Individualité psychologique* encore obscure, avec l'éternelle question de l'influence du physique sur le moral.

c) *Individualité morale.* L'auteur ne peut admettre la détermination morale de l'Homme.

*Pour nous, ces trois individualités sont liées par la progamie, ce qui ne nie pas une certaine marge du libre arbitre.* En cela nous sommes d'accord avec la Science... et les docteurs de l'Eglise.

II. *Hérédité et Education* :

*Education morale* et *éducation intellectuelle* devant améliorer l'hérédité.

L'ouvrage se termine par une *bibliographie* de 103 référe nces. Nous en avons indiqué plus haut les lacunes, une table alphabétique des matières, une des A. A., une des figures et la table des matières.

Cet ouvrage d'érudition est à lire pour se faire une idée générale. Il intéresse les biologistes, les agronomes, les zootechniciens et vétérinaires, les médecins, anthropologistes et sociologues. Il leur suffira de se procurer les travaux de Paul Choisnard et autres que nous citons dans cette critique pour avoir une idée générale suffisamment complète de la question. Nous aurions mauvaise grâce à reprocher à Jules Carles quelques omissions qui ne compromettant pas l'intérêt général de cet ouvrage qui n'est, comme il le dit lui-même, ni un manuel, ni un traité.

Jean S. de GOLDFIEM.

**COLIN** (Henri). — **La chimie des plantes.** — *Biblioth. de Philos. scientifique, Flammarion, Paris,* 1945. (Prix : 120 fr.).

Voici un beau chapitre de biologie générale.

S'agit-il, en effet, comme on le supposerait volontiers à en croire le titre, des plantes seulement ? L'auteur va nous donner dès l'abord, dès la première phrase de son Avant-propos, la réponse à cette question :

« Il semble qu'un coup d'œil rapide sur la chimie des végétaux, ses récents progrès et ses tendances actuelles doivent porter d'abord sur l'élaboration de la matière organique, privilège incomparable qui fait des plantes vertes la condition même de la vie sous toutes ses formes à la surface du globe... »

La vie sous toutes ses formes ! Nous, Règne Animal, sommes très humblement dépendants des végétaux verts, pour la fourniture de l'élément le plus indispensable, le Carbone : « pratiquement notre pouvoir créateur est nul en matière alimentaire ». Encore ne faudrait-il pas oublier nombre de protistes au travail desquels même les cellules à chlorophylle (disons, *grosso modo*, les plantes vertes) sont redevables de leur azote, de leur soufre et probablement de leur phosphore.

C'est ce que l'auteur met bien en évidence dans ses trois premiers chapitres : I, L'élaboration de la matière organique ; II, L'assimilation de l'azote par les végétaux ; III, Le circuit naturel des éléments nutritifs (cycles : du carbone, de l'azote, du soufre, du phosphore).

Un quatrième chapitre expose « la nutrition minérale des Végétaux en « ce qui concerne d'abord les éléments « majeurs » (K, Na, Mg, Ca, Fe), puis les éléments « mineurs » (Zn, Cu, Mn, B, V). L'étude du vanadium, faite d'après de récentes recherches, montre « qu'il favorise à dose infime la fixation de l'azote gazeux par les *Azotobacter* et peut remplacer, dans ce rôle, le molybdène ; ...il est indispensable à l'*Aspergillus niger* et peut encore exercer son action à la dose de $4{,}3 \cdot 10^{-9}$... Ces questions sont passionnantes pour ce qui est de l'extrême dilution à laquelle certains d'entre eux (les éléments) font sentir leur action ».

Le chapitre le plus développé, le cinquième,

est consacré aux *catalyseurs* : I, Les Diastases (en général, le cas particulier des *fermentations* faisant l'objet du chap. VI) ; II, Les Hormones (l'auxine et les hétéro-auxines) ; III, Les Facteurs de croissance (bios, biotine, biostérol) ; IV, Les Vitamines ; V, Les Virus.

Enfin un Appendice appelle l'attention sur les rapports de la systématique avec la composition chimique.

Jean DELPHY.

**DEFFET** (L.). — **Répertoire des composés organiques polymorphes.** 1 *vol.* 14×21 *de* 164 *p. Edit. Desoer, Liège,* 1942. *Prix, broché* : 40 fr. (belges).

Qu'appelle-ton polymorphisme ? La propriété que possèdent certaines substances de présenter deux ou plusieurs phases cristallines, se différenciant par leurs propriétés physiques.

Suivant l'appellation de Lehmann, on distingue deux types de polymorphisme : l'énantiotropie et la monotropie.

*a*) Les modifications énantiotropes se produisent aussi bien par élévation de température que par refroidissement ; elles sont stables dans un domaine bien déterminé de température et de pression, la température de transition entre les deux formes étant bien définie et variant avec la pression.

*b*) Dans le cas de monotropie, l'une des modifications est instable par rapport à l'autre, à toutes les températures et à toutes les pressions ; la transformation est toujours irréversible et se produit inévitablement dans le même sens. Chacune des modifications possède un point de fusion nettement déterminé.

C'est Liebig et Woehler qui découvrirent, sans le décrire, en 1832, le premier exemple de polymorphisme en chimie organique. Depuis, beaucoup d'auteurs ont étudié soit systématiquement, soit occasionnellement de très nombreux cas de substances douées de cette propriété. Cependant, malgré l'accumulation des résultats expérimentaux, un relevé des composés polymorphes n'a jamais été réalisé.

L'auteur vient combler cette lacune en publiant un répertoire qui facilitera le travail des chercheurs dans ce domaine. Le répertoire a été réalisé en dépouillant, systématiquement, outre les relevés très incomplets d'Arzruni (1893) et de Schaum (1916), les principaux périodiques chimiques, physico-chimiques et cristallographiques. Les substances sont classées suivant l'ordre utilisé dans le « Richter Lexicon der Kohlenstoff-Verbindungen ».

L'ouvrage sera consulté non seulement par les chercheurs qui étudient le polymorphisme d'une façon systématique, mais aussi par les chimistes et physico-chimistes qui, au cours de leurs travaux, peuvent être amenés à rencontrer des substances polymorphes.

E. CATTELAIN.

**DREYFUSS** (M.). — **Guide pratique du Géologue de terrain pour l'étude des formations sédimentaires.** 1 *vol. in*-8°, 259 *pages,* 10 *tableaux, Montpellier,* 1946.

Cet ouvrage, préfacé par le Professeur G. Denizot, décrit les méthodes de travail du géologue sur le terrain. Il est destiné à servir de guide et d'aide-mémoire aux géographes et géologues sortant des Facultés et des grandes Ecoles, qui font leurs débuts sur le terrain, encore insuffisamment pourvus de connaissances pratiques et d'expérience.

Les Anglais et les Américains ont mis au point, pour l'étude de leurs gisements de pétroles, des méthodes précises de levé géologique qui sont encore peu connues en France. L'auteur s'en est inspiré, guidé par son expérience personnelle des besoins scientifiques et industriels.

La première partie du livre est consacrée au résumé des connaissances théoriques indispensables sur la Pétrographie, la Sédimentation et la Tectonique.

Dans la seconde partie, on trouve la description des principes d'observation et des méthodes de levé nécessaires pour l'établissement des cartes géologiques.

La troisième partie traite de l'utilisation du travail exécuté sur le terrain : établissement de profils, de coupes géologiques, de cartes structurales, etc...

Des abaques et des tables figurant en Annexe sont destinés à permettre la réalisation pratique des travaux.

Dépassant le stade de l'initiation, cet ouvrage constitue un excellent Manuel de Travaux pratiques sur le terrain.

R. FURON.

**FOURASTIE** (F.) et **MONTET** (H.). — **L'économie française dans le monde.** 1 *vol.* 11 × 17,5 *de* 134 *pages, de la collection* Que sais-je ? ; *Presses Universitaires de France, Paris,* 1945.

Ce petit livre constitue, pour reprendre la très juste définition qu'en donnent ses auteurs, un essai d'économie géographique. Il situe la position économique de notre pays dans l'ensemble des grandes nations et, pour ce faire, il recourt à quelques indices fondamentaux dont les définitions et l'ordre de grandeur sont de nature à éliminer toute erreur grave.

Dans une première partie, sont étudiés les élé-

nents de base de la puissance économique du pays ; population, sources d'énergie, ressources en matières premières, équipement industriel.

La seconde partie est consacrée aux résultats, c'est-à-dire au volume et au rythme de la production, aux caractères de la consommation et au niveau de vie.

En conclusion, l'ouvrage esquisse les perspectives, telles qu'elles se présentent après la guerre, d'un nouvel équilibre économique mondial et souligne les efforts que doit s'imposer la France pour conserver son rang de grande puissance.

Sa lecture, d'un incontestable intérêt, est la source d'utiles méditations.

Philippe TONGAS.

**FURON** (Robert). — **Géologie de l'Inde Orientale francaise.** 26 *pages*, 4 *figures*, 2 *pl. de fossiles. Bureau d'Etudes Géologiques et Minières Coloniales, Paris*, 1941.

Sources de renseignements utilisées. — Géologie : crétacé (énumération des fossiles trouvés), nummulitique, néogène. quaternaire. — Régions voisines dans le Golfe du Bengale (Ceylan, Madras, Iles Andaman et Nicobar, Iles Barren et Narcoudam), — Tableau comparatif des régions voisines de l'Inde Or. française. Telles sont les divisions de cette brochure intéressante qui regroupe ce que l'on sait de la géologie de cette région.

M. R.

**GIABICANI** (Raymonde), docteur en pharmacie. — **Essai sur la biologie des micro-organismes.** 1 *vol. in*-8° *de* 223 *p. Société d'Impressions typographiques, Nancy*, 1945.

Cette très belle thèse est divisée en deux parties : dans la première, l'auteur a « cherché dans quelle mesure la méthionine pouvait remplacer la cystéine dans la chromogénèse et la croissance de certaines bactéries, cultivées en milieu synthétique additionné de métaux lourds » ; dans la deuxième elle a « étudié l'action des radiations ionisantes sur une levure, *Saccharomyces cerevisiae* ».

Les conclusions générales de la première partie occupent huit grandes pages et sont présentées en 74 paragraphes ; l'auteur n'a pas souligné, spécialement, le 61e de ceux-ci mais en a tenu le plus grand compte : « Il est donc nécessaire, si l'on veut caractériser un germe microbien, de définir avec précision les conditions de culture. «

Les conditions ont considérablement varié au cours des très nombreuses expériences dont les résultats sont rassemblés en XXXIX Tableaux synoptiques. On peut considérer comme une première contribution à l'étude de la question ce qui se rapporte aux variations portant sur l'aneurine et les acides indol-propionique et indol-acétique

La deuxième partie montre que, contrairement à ce qu'on avait pu croire auparavant (« les levures sont des objets excellents, d'une haute sensibilité, pour l'étude de l'action du radium et des rayons X», disait Nadson), le *Saccharomyces cerevisiae* est beaucoup plus résistant à l'action des rayons X que le *Bacillus aurantiacus tingitanus*.

Cette thèse fait honneur à son auteur et au Laboratoire où elle a été élaborée, celui de microbiologie de la Faculté de Pharmacie de Nancy, dirigé par le Professeur Ph. Lasseur.

Jean DELPHY.

**GOLOUBINOW** (R.). — **Existence, exploitabilité et prospection des roches aurifères.** 37 *p., Bureau d'études géologiques et Minières coloniales, Paris*, 1941.

L'or est partout. Il est un constituant normal de l'écorce terrestre et de Launay admet que la teneur moyenne en or de l'écorce terrestre est de l'ordre de 0,0025 à 0,025 grammes à la tonne. Il convient donc de rechercher systématiquement l'or dans toutes les roches éruptives ou métamorphiques.

Une fois connue la teneur en or d'une roche, on examinera le prix de revient de l'exploitation ; celui-ci, exprimé en grammes d'or par tonne, permettra de voir s'il y a une marge bénéficiaire. Ainsi, des exploitations filoniennes donnant 5 et même 10 grammes d'or à la tonne ont dû s'arrêter, n'étant plus payantes alors que la Société Alaska-Juneau fait des bénéfices avec une roche à 1 gramme d'or à la tonne, parce qu'elle traite 14.000 tonnes de roche par jour.

Ce qu'il faut, c'est entreprendre le dosage de l'or dans des milliers d'échantillons, mais cela suppose une organisation en rapport avec les analyses innombrables à effectuer. De nombreux tableaux illustrent le texte de cette brochure ; ils attirent l'attention sur la question si importante de la production de l'or, métal non seulement utilisable pour la fabrication de la monnaie, mais encore recherché pour de nombreux usages et par l'industrie chimique et que, dans bien des cas, aucun autre métal ne peut remplacer.

M. R.

**GRAMONT** (A. de). — **Vers l'infiniment petit.** 1 *vol. in*-8° *de la collection* L'avenir de la science, *247 p. et 75 fig. ; Gallimard, Paris*, 1945.

Après deux chapitres consacrés, l'un au Hollandais Anton van Leeuwenhock, père de la micrographie, l'autre à l'évolution du microscope depuis le XVIIe siècle, l'éminent savant auquel est dû cet ouvrage, expose les différentes méthodes que

la microscopie optique met aujourd'hui à la disposition des physiciens et des biologistes. Il étudie notamment la micrométallographie, la microphotographie, la photographie statistique, les interférences.

Il résume ensuite la théorie des images électroniques et montre les rapides progrès que l'apparition du microscope électronique a fait réaliser dans la connaissance de l'infiniment petit.

L'ouvrage s'achève sur deux brefs exposés concernant, l'un les bactéries, virus et bactériophages, l'autre la désintégration et la radioactivité artificielle.

PH. TONGAS.

**HEATH** (Sir H. Frank) et **HETHERINGTON** (A.-L.). — **Industrial Research and Development in the united Kingdom a Survey.** (Vue d'ensemble sur la recherche et le développement industriel dans le royaume uni.) 1 *vol.* 14×22 *de* 375 *pages, Edit. : Faber and Faber, Ltd. Londres.* 1946. *Prix, relié* : 25 sh.

Cet ouvrage, dont la documentation s'arrête à la fin de l'année 1944, s'adresse au public cultivé plutôt qu'aux spécialistes. Il a été écrit par deux savants longtemps attachés au « Department of Scientific and Industrial Research », et en relation étroite avec les milieux scientifiques et industriels anglais.

L'ouvrage, remarquablement imprimé et illustré, comprend cinq parties. *Première partie* : Industries productives : charbon, bois, gaz, verre, huiles, automobiles, etc... *Deuxième partie* : Recherche pour la communauté : transports, radio, postes, etc... *Troisième partie* : Action du gouvernement : services divers de la recherche scientifique et industrielle. *Quatrième partie* : Institutions privées contribuant aux progrès industriels : universités, Royal Society, Royal Instituty, etc... *Cinquième partie* : Facteurs généraux influençant le progrès industriel : brevets, taxes, personnel scientifique, standardisation, etc...

Excellente publication, très documentée et impeccablement présentée.

E. CATTELAIN.

**JALBERT** (J.). — **Le cycle à deux temps.** 1 *vol.* 13×21 *de vi*-135 *p., avec* 66 *fig., Paris, Dunod,* 1944.

Le cycle à deux temps, dont l'apparente simplicité a séduit de nombreux chercheurs, ne s'est actuellement imposé, de façon incontestable, que dans deux applications extrêmes : le moteur de motocyclette, d'une puissance de l'ordre du cheval, et le moteur marin, de plusieurs milliers de chevaux. La traction et l'aviation ne lui ont, par contre, réservé qu'une place relativement négligeable.

Sans s'attacher à décrire les nombreux dispositifs mécaniques auxquels ce cycle a donné naissance, l'auteur étudie dans le présent ouvrage les procédés d'alimentation dont l'utilisation est possible, et montre leurs incidences thermodynamiques.

Puis, mettant en parallèle la complication de réalisation de chacun des procédés exposés, les avantages et inconvénients qui en découlent quant à la puissance, au rendement, au prix de revient et aux frais d'entretien, il examine à quelles applications industrielles ces procédés doivent, de préférence, être respectivement réservés.

La fin de l'ouvrage est consacrée aux caractéristiques de fonctionnement mécanique déterminées par l'emploi du cycle à deux temps et à leurs répercussions sur les organes du moteur.

Les bureaux d'études et les constructeurs y trouveront un guide utile dans l'établissement de leurs projets.

PH. TONGAS.

**JALBERT** (J.). — **Thermodynamique du moteur polycarburant à injection.** 1 *vol.* 13,5×21 *de* 97 *p. avec* 41 *tableaux et* 24 *diagrammes ; Editions Sennac, Paris,* 1945. *Prix, broché* : 150 fr.

On admet généralement, *a priori*, dans les ouvrages sur les moteurs à combustion interne, que les diverses phases du cycle théorique à volume constant ou à pression constante obéissent à la loi adiabatique. Les valeurs résultant de cette hypothèse, tant pour les pressions que pour les températures, sont trop éloignées de la réalité pour donner une notion suffisante de la fatigue mécanique et thermique des organes. De même, les valeurs du rendement et de la pression moyenne effective ne peuvent être évaluées que très approximativement. Au surplus, le choix du combustible influe grandement sur les performances du moteur.

Telles sont les raisons qui ont conduit M. Jalbert à étudier, *à l'aide de données empiriques* résultant d'essais au banc et de mesures de laboratoire, les phases de la transformation ouverte que subit le combustible, en substituant dans chacune d'elles des coefficients polytropiques à la constante adiabatique. Le cycle supposé, relatif à un moteur à régime rapide, est intermédiaire entre les deux cycles fondamentaux à pression constante et à volume constant.

L'application de ce processus d'examen a des moteurs existants en a, dit M. Jalbert, justifié les résultats calculés, par comparaison avec les résultats enregistrés au banc d'essais.

De nombreux tableaux numériques et des graphiques font de ce petit ouvrage un instrument de travail utile aux ingénieurs pour l'étude des projets de moteurs.

PH. TONGAS.

**KOPACZEWSKI** (W.). — **Plantes à latex**, étude critique et expérimentale. 1 *brochure in*-8° *de* 62 *pages* (*Paris, Gauthier-Villars, édit.*, 1946. *Prix* : 125 fr.).

Il est bien difficile de dire à quel public s'adresse cet ouvrage. Ce n'est certainement pas aux botanistes, qui seraient trop tentés de lui reprocher un manque de « critique » : ils ont, en effet, l'habitude de mettre en évidence sur les coupes d'*Euphorbia resinifera*, par l'action du réactif iodo-ioduré, l'amidon que l'auteur n'a pas retrouvé. Mais ceci est un détail. Bien plus remarquable est l'absence de toute référence aux travaux fondamentaux de G. Chauveaud sur les laticifères et leur embryogénie.

L'auteur, il est vrai, dit lui-même qu'il offre « une mise au point expérimentale concernant la physicochimie du latex ».

Mais encore les chimistes seront d'accord avec les physiologistes pour admettre que si Boussingault (cité par Kopaczewski) est infiniment respectable, la connaissance des latex du Carica (ou Papaya) et du Brosimum (ou arbre à lait) a fait quelque progrès, depuis un siècle.

Ces quelques réserves ne doivent pas faire perdre de vue que l'ouvrage en question rendra le service éminent d'attirer l'attention sur une question fort importante, à des points de vue divers.

J. D. et M. F.

**LE DANOIS** (Ed.), Docteur ès Sciences, Directeur de l'Office Scientifique et technique des Pêches Maritimes. — **Remarques ichthyologiques.** (*Publications de l'Office, XIII*, 1-4, *Paris, Imprimerie Nationale, in*-4°, 1945.)

Grâce à une exceptionnelle compétence, l'auteur a pu présenter, dans ces « Remarques », des vues d'une grande envergure. D'aucuns trouveront archaïque et démodé son souci « de mettre en lumière les rapports phylogénétiques », car, « c'est, dit-il lui-même, une entreprise hasardeuse et facilement criticable : une très large part d'interprétation reste dans le choix des caractères considérés comme fondamentaux pour établir la généalogie des êtres vivants ». Mais, ne parle-t-on pas à chaque instant de primitifs et d'évolués ? Et n'est-ce pas là implicitement de la phylogénie ?

Au reste, la simple énumération des trois parties que comporte cet ouvrage donnera une idée de son contenu :

I. Classification et Phylogénie.
II. Œcologie morphologique.
III. Biogéologie et peuplement.

On voit l'ampleur des questions abordées ; accumuler en les choisissant à bon escient les données relatives à ces questions était faire œuvre éminemment utile. On saura gré à l'auteur, vrai naturaliste, de l'avoir fait.

J. DELPHY.

**MARSH** (J.-T.) et **WOOD** (F.-D.). — **An introduction to the Chemistry of Cellulose.** 1 *vol.* 14×22 *de* 525 *pages*, 3e *édition revisée*, 1945. *Edit. Chapman and Hall Ltd, Londres. Prix, relié* : 32 sh.

Ouvrage écrit par deux chimistes qui ont une profonde connaissance de la cellulose et de ses dérivés tant au point de vue scientifique qu'industriel. Il constitue une monographie très moderne et une bibliographie très complète.

Sommaire. *Chapitre I* : Définition, distribution, classification et purification de la cellulose. *Chapitre II* : Constitution, poids moléculaire et structure moléculaire de la cellulose. *Chapitre III* : Cellulose dispersée. *Chapitre IV* : Cellulose modifiée. *Chapitre V* : Dérivés de la cellulose.

Sujet difficile, traité avec méthode et compétence et livre remarquablement bien présenté par la maison Chapman et Hall.

E. CATTELAIN.

**Chamber's technical Dictionary.** 1 *vol.* 15×21 *de* 975 *pages*, 4e *édit. Edit. W. et R. Chambers Ltd, Londres et Edimbourg*, 1945. *Prix, relié* : 20 fr.

C'est le compagnon idéal, le complément indispensable du classique *Chamber's Twentieth Century Dictionary*. Cette excellente publication (quatre éditions depuis 1940) a rencontré le plus vif succès dans les pays de langue anglaise auprès des étudiants et des travailleurs spécialisés qui désirent connaître la valeur exacte des termes utilisés dans la science et en technologie.

E. CATTELAIN.

**MEURVILLE** (R. de). — **La Chine du Yang-Tsé.** (Préface de R. Grousset). 1 *vol. in*-8°, 159 *pages*, 13 *figures* (*Bibliothèque Géographique*). *Paris*, 1946, *Payot éditeur. Prix* : 120 fr.

Le Yang-Tsé ou Fleuve Bleu, long de 5.000 kilomètres, a une grande importance géographique et économique. Son rôle comme voie de pénétration fut déjà observé par Marco Polo et c'est à son embouchure que s'est fondée Shanghaï, « Porte de la Chine ». A 2.400 kilomètres en amont, se trouve Tchungking, capitale provisoire pendant

la guerre sino-japonaise, avec 1 million d'habitants.

Le Commandant R. de Meurville, ancien Commandant de la Flotille du Yang-tsé-Kiang, nous prend à son bord pour remonter le fleuve. Avec lui, nous visitons Shanghaï, nous naviguons pendant plus de 1.000 kilomètres pour arriver aux grandes agglomérations industrielles de Hankéou. Plus loin, nous franchissons difficilement les célèbres gorges du Yang-Tsé avant d'arriver à Tchungking.

L'ouvrage, écrit dans un style alerte et plein d'observations, nous apprend beaucoup sur une région peu connue de la Chine.

R. Furon.

**POISSON** (Charles, S.J.). — **Un cinquantenaire. L'observatoire d'Ambohidempona à Tananarive, Madagascar 1889-1939.** 139 *p.*, 16 *grav. Editions Dillen, Paris* 1939.

L'histoire de cet établissement scientifique, si connu par ses nombreuses publications et consacré à la Météorologie et à l'Astronomie comprend quatre périodes : De sa fondation, par le R. P. Colin, en 1889, à sa destruction, au moment de la conquête en 1895 ; la reconstruction en même temps que se poursuivaient divers travaux géodésiques, astronomiques, magnétiques, météorologiques (les cyclones) ; puis une période de stabilité, féconde en résultats, jusqu'à la mort du directeur, le R. P. Colin, succombant à des accès de paludisme en 1923 ; enfin la période contemporaine.

Ce qui se dégage de la lecture de cette intéressante brochure c'est, avant tout, une impression de ténacité de la part de ceux qui ont osé, dans des circonstances très difficiles, implanter sur le sol malgache un établissement scientifique privé destiné à servir l'intérêt public. Son fondateur, le R. P. Colin, a été un grand serviteur de la France entraînant, à son exemple, une équipe de collaborateurs qui continuent avec persévérance l'œuvre commencée il y a un demi siècle.

M. R.

**PORAK** (R.). **Le Rythme humain** (du cultivateur à l'intellectuel), 1945, *Editeur : Gaston Doin.*

J'ai complété dans ce travail mes deux principales publications antérieures : 1° La Diurèse, chez Gaston Doin, 1925 ; 2° Le Test thermique en psycho-physiologie humaine. (*Revue générale des Sciences*, 1932 et 1933.) La température rectale fournit à l'observateur un signe commun aux états les plus divers (infections, émotions, déséquilibre alimentaire, par exemple). J'ai retenu les variations de la température en rapport avec l'activité psycho-neuro-motrice. J'ai surtout complété le travail paru ici même en 1932 et 1933, en suivant les réactions thermiques de l'homme exerçant un métier. L'observation me permet de noter le genre d'occupation et le rendement du travail. Sur mes courbes, je vois au cours de la journée des oscillations thermiques ; celles-ci délimitent dans les 8 ou 15 heures d'état de veille deux ou trois aires thermiques psycho-neuro-motrices.

Si je me suis servi des courbes de température pour donner une représentation graphique du comportement chez le cultivateur et l'artisan d'un village, j'ai eu recours au débit d'urine par minute, pour constater de quelle manière les fonctions de nutrition préparent le déroulement moteur ainsi que les répercussions des fonctions psycho-neuro-motrices sur le circulus des liquides. Pour compléter les résultats de mon livre sur la diurèse, j'ai comparé dans la vie quotidienne des travailleurs, le volume de l'urine à la densité. Tandis que le débit s'accélère, la densité diminue. Sur les courbes on voit donc un losange diurético-densitaire. L'activité motrice, aussi bien que l'alimentation, amènent des variations intéressantes de la surface ainsi délimitée.

Le rythmologue est amené à contrôler, en illustrant des observations précises, par l'aire thermique et le losange diurético-densitaire, l'enseignement si souvent défaillant des ethnographes, des sociologues et des médecins. Pendant une dizaine d'année, j'ai appliqué dans cette revue, mon jugement critique aux publications scientifiques, en partant des principes du rythmologue que j'ai adoptés.

René Porak.

**WALTHER** (Léon). — **La Psychologie du travail.** 1er *volume* : Travail industriel. *Collection* « Action et Pensée », *Editions du Mont-Blanc, Genève*, 1946.

Ce livre, sorti des presses en mars dernier (1946), est présenté par deux préfaces, datées respectivement de 1926 (par Ed. Claparède) et de 1931 (par A. Gemelli).

Ce n'est quand même pas, bien entendu, une simple réédition d'un ouvrage ancien ; c'est bien plutôt une mise au point des problèmes envisagés, à la résolution desquels l'auteur a pris une si grande part.

Il va sans dire que la psychologie dont il est ici question est la psychologie scientifique, étroitement liée à la physiologie et en dépendant. Même quand l'auteur oppose à la psychologie scientifique la psychologie « vulgaire » de Dill Scott, il ne saurait être question de tenir le moindre compte de ce qu'on pourrait appeler la psychologie littéraire.

Ce n'est en aucune manière de la science romancée, comme il est tellement à la mode d'en faire. Cependant, ce n'est pas non plus de la science rébarbative de parti-pris : Comme le dit le Professeur Gemelli, c'est « une œuvre qui expose les résultats de la psychotechnique, sans réclamer du lecteur une préparation de spécialiste ; un volume qui a la qualité propre aux traités français ; la clarté, qui n'exclut pas la précision, et une richesse d'information suffisante pour celui qui veut approfondir les données fondamentales du problème... « On pourrait même dire que cet ouvrage doit sa clarté à la précision des documents qui y sont rassemblés et il faut admirer la sûreté avec laquelle ces documents ont été choisis et présentés.

On parle fréquemment de « l'éloquence des chiffres ». C'est à elle aussi qu'il faut faire appel, avec Ed. Claparède, pour « montrer le beau parti que M. Walther a su tirer de l'organisation scientifique du travail ». Voici quelques-uns des résultats obtenus :

| *Rendement horaire :* | |
|---|---|
| *avant* | *après* |
| — | — |
| 5.000 | 10.434 |
| 9.500 | 30.337 |
| 29.416 | 105.590 |
| etc... | |

Il ne faut pas manquer de signaler que M. Walther, avant de devenir psychologue-expert et organisateur du travail, avait lui-même » mis la main à la pâte «, pour employer une expression un peu vulgaire, mais qui fait image.

C'est en toute connaissance de cause qu'il a tenté d'appliquer (encore une expression de Claparède) : « le principe de la rationalisation du travail, refondu à la chaleur d'une profonde sympathie pour le travailleur, Taylor corrigé par la psychologie... »

En définitive : un très bon livre, qui prend une belle place dans l'excellente collection « Action et Pensée » (dirigée par Ch. Baudouin et J. Desplanque) à laquelle il appartient. J. DELPHY.

# ACADÉMIES ET SOCIÉTÉS SAVANTES

## DE LA FRANCE ET DE L'ÉTRANGER

### ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS

*Séance du 25 juin* 1945

**R. Souèges** : *Embryogénie des Polémoniacées. Développement de l'embryon chez le* Polemonium pauciflorum *Wats.* — M. et Mme **L. d'Azambuja** : *Sur la différence entre le ralentissement polaire de la vitesse de rotation des taches solaires et celui des protubérances.* — **G. de Vaucouleurs** : *Détermination de la pression atmosphérique sur la planète Mars par photométrie visuelle* : Différentes méthodes conduisent à la limite supérieure de la pression au sol $p = 12,5 \pm 1,5$ cm Hg ou à $p^0 = 7 \pm 1$ cm Hg. — **B. Kwal** : *Le principe fondamental de la mécanique ondulatoire relativiste et la théorie des corpuscules limites.* — **L. Dunoyer** : *Résistance électrique de couches minces d'aluminium déposées sur verre par évaporation thermique.* — **G. Ribaud** et **H. Gaudry** : *Influence de la dissociation sur l'évolution adiabatique d'un mélange gazeux à haute température.* — **P.-M. Duffieux** : *Sur une nouvelle évaluation de la distorsion et de la coma.* — **G. Destriau** et **J. Mattler** : *Accroissement de conductibilité interne des cristaux dans l'électrophotoluminescence.* — **S. Gorodetzky** : *Sur une nouvelle forme de la relation permettant d'obtenir la masse d'une particule par choc élastique.* — **M. Foëx** : *Recherche par voie dilatométrique du polymorphisme des anhydrides molybdique et tungstique.* — **R. Paul** et **H. Normant** : *Sur une nouvelle méthode de préparation de l'hydroxyméthyl-2-coumaranne et de ses dérivés.* — **A. Cholley** et **A. Firmin** : *Conditions tectoniques du tracé de la Basse Seine.* — **E. Brumpt** : *Utilisation éventuelle du batracien Xénopus Laevis dans la lutte contre les larves de moustiques, interactions diverses à prévoir* : L'acclimatement des Xenopus devrait être tenté en Corse et en Algérie pour la lutte antipaludéenne. — **A. Goris** et **H. Canal** : *Composition chimique de l'essence de* Primula farinosa *L.* — **G.-N. Cohen** : *Sur le sort de l'oxoadrénochrome au cours de la mélanisation de l'adrénaline.*

*Séance du 2 juillet* 1945

**J. Chazy** : *Sur la théorie des centres.* — **H. Deslandres** : *Application à des molécules intéressantes de l'analyse nouvelle des spectres moléculaires. Etude des lipides et de la catalyse.* — **G. Ancochéa** : *Sur les polynomes dont les zéros sont symétriques par rapport à un contour circulaire.* — **G. Cho-**

**goshvili** : *Théorème de dualité pour le polyèdre infini.* — **M. Parodi** : *Application du calcul symbolique à la résolution d'une équation de Volterra dont le noyau n'appartient pas au groupe du cycle fermé.* — **F. Trombe** : *Ferromagnétisme et paramagnétisme du dysprosium métallique.* Le dysprosium présente à basse température, comme le gadolinium, les principaux caractères d'un élément ferromagnétique. — **P. Bricout** : *Sur la théorie du transformateur.* — **L. Herman** et Mme **R. Herman** : *Sur la variation de la répartition d'intensité dans le spectre de phosphorescence de l'argon.* — Mlle **Y. Cauchois** : *Remarques sur les émissions $K\alpha_1$ et $\alpha_2$ de l'aluminium et l'unité X.* — **C. Courty** : *Sur les propriétés oxydantes du charbon actif saturé d'air* : L'oxygène de l'air fixé sur le charbon se montre plus oxydant que l'oxygène moléculaire libre. — **L. Bert** : *Sur une préparation de l'oxyde de carbone à la température ambiante* : Préparation par action de la chlorhydrine sulfurique sur l'acide formique. — **R. Lecoq, P. Chauchard** et Mme **A. Mazoué** : *Application de l'analyse chronaximétrique à l'étude des vitamines du groupe B.* — **M. Viscontini** : *Nouvelle interprétation théorique des mesures de viscosité des sérums sanguins* : Tout sérum sanguin se caractérise par deux coefficients. — **D. Bertrand** : *Sur l'oxydation directe de l'acide ascorbique.* — **J. Roche** et **Y. Derrien** : *Insolubilité des euglobulines du sérum dans l'eau et délipidation.* — **J. Régnier, A.-R. Prévot** et Mlle **S. Lartigaud.** — *Influence des sels de potassium sur la sporulation de Welchia perfringens (Veillon et Zuber) P. L'Importance de la constitution des acides combinés au métal alcalin.*

*Séance du 9 juillet 1945*

**R. Souèges** : *Embryogénie des Illécébracées. Développement de l'embryon chez le Polycarpon tetraphyllum L.* — **P. Pascal** et **L. Lilia** : *Sur le cracking hydrogénant des goudrons dérivés des matières grasses.* — **J. Bass** : *Sur les rapports entre la mécanique ondulatoire et la théorie des fonctions aléatoires.* — **J. Lecomte** : *L'adsorption dans l'infra-rouge de cyclanones et de benzocyclanones* : Influence de la fonction cétonique sur le spectre et bandes d'absorption propres du noyau cyclanique. — Mlle **M. Gerbault** : *Combinaisons du chlorure de cadmium avec l'acide acétique.* — **P. Nobécourt** et Mlle **L. Kofler** : *Culture de Tissus de tige de Rosier* : Depuis plus de treize mois des tissus de tige de Rosier prolifèrent en l'absence de toute trace des tissus primitifs et sans produire d'organe différentiés. — **F. Nystérakis** : *Phytohormones et court-noué de la Vigne* : Le court-noué de la vigne semble dû à un déséquilibre hormonal. — **T. Liang** et **H. Piéron** : *De l'influence spécifique des éclairements monochromatiques sur le retard de la sensation visuelle.* — **H. Lenormant** : *Spectre infra-rouge des protéines pour des longueurs d'ondes comprises entre 5$^{\mu}$ et 8$^{\mu}$.* — **J. Delourme-Houdé** : *Influence de l'iodométhylate de spartéine sur les effets de l'occlusion carotidienne.* — **P. Vayssière** : *Note préliminaire sur les récentes pullulations d'Acridiens, du Criquet migrateur (Locusta migratoria) en particulier* : Etude des récentes multiplications de Locusta migratoria tant à Madagascar qu'en Gironde. — **P. Meunier** : *Chromatographie et mésomérie. Les rapports de la couleur d'alochromie avec la constitution dans le groupe des caroténoïdes et de la vitamine D.* — **M. Doladilhe** : *Sur la constitution de la sérum-albumine et sur le rôle de la sérum-globuline dans les accidents séro-anaphylactiques.*

*Séance du 16 juillet 1945*

**R. Godement** : *Sur les fonctions de type positif.* — **P. Delbourgh** : *Etude de la stabilité des flammes à la tête des bruleurs cylindriques.* — **G. Ribaud** et Mlle **J. Bégué** : *Températures de sublimation du carbone sous pression réduite.* — **C. Bouhet** et **R. Lafont** : *Emploi du nitrate de sodium dans la construction de polariseurs à champ normal.* — **L. Bert** : *Simplification à la synthèse des aldéhydes aromatiques selon Gattermann et Koch.* — **G. Morel** : *Isolement des cultures pures de parenchyme de Vigne* : Isolement après repiquage de colonies entièrement constituées par un parenchyme homogène ne comportant qu'un seul type cellulaire à partir desquelles on a obtenu une culture durable de tissu pur.

## 5° Art de l'Ingénieur

**Bulletin de la Société Française des Electriciens.** 6e Série, Tome VI, N° 63, novembre 1946. — L. BOUTHILLON : Principes et applications de la détection électromagnétique. — M. PONTE : Sur des apports français à la technique de la détection électromagnétique. — J. ORTUSI : Filtrage des ondes guidées. — J. RICARD : La détermination de la répartition économique des charges entre usines génératrices. — G. NASSE : Le réglage automatique et la répartition économique des charges.

**Chaleur et Industrie.** N° 257. 27e Année. Décembre 1946. — R. RATH : Le conditionnement des eaux de chaudières. — H. CASSAN : Constitution, structure physico-chimique et propriétés des combustibles fossiles naturels solides.

**Electricité.** Décembre 1946. 30e Année, N° 122. — G. BARDON : Les centres de répartition d'énergie dans le réseau général d'interconnexion français. — M. ETIENNE : Réglementation des installations électriques à basse tension. Les procédés de recuit clair des feuillards d'acier en couronne au four électrique : exemple d'une réalisation. — Four à haute fréquence pour la production de fonte à haute résistance. — Evacuation des vapeurs acides d'une salle d'accumulateurs. — Conditionnement d'air dans un atelier d'héliogravure. — J. SARTIE : Des lampes à incandescence aux tubes à décharge. — M. LEBLANC : L'électronique dans l'industrie.

**La France Energétique.** 10e Année, Tome V. Nos 7 et 8, 1946. — R. LEGENDRE : Les hypothèses de base de la mécanique des fluides turbulents. — Rh. RUELLEUX : Les silicones. — J. ALBERT : L'injection d'eau dans les moteurs à essence. — J. GIVAUDON, J. APPERT et Mlle AMIEL : Essais de fermentation méthanique du fumier faits à l'Ecole Nationale d'Agriculture de Grignon. — J. MOLINIÉ : La conduite des fours industriels chauffés au gaz de ville ou au gaz de fours à coke. — M. AUBERT et Mlle M. AUBERT : Rôle des indices dans l'analyse des mélanges d'hydrocarbures.

**Le Génie Civil.** T. CXXIII, N° 14, 15 juillet 1946. — J. THOMAS : Les travaux d'agrandissement du port de Marseille. — L. ESCANDE : Méthodes nouvelles pour le calcul des chambres d'équilibre. — V. CHARRIN : Les petits bassins houillers du centre de la France. — P. C. : La centrale thermoélectrique de Hams Hall B, à Birmingham.

**Le Génie Civil.** T. CXXIII, N° 15, 1er août 1946. — E. LEMAIRE : La mine Eldorado, de Port-Radium, le plus grand centre mondial de production d'uranium (Canada). — N. : La 45e session de l'Association technique maritime et aéronautique (Paris, 25-28 juin 1946). — V. CHARRIN : Les petits bassins houillers de l'Ardèche et du Gard. — N. : L'emploi de la turbine à combustion pour la propulsion des avions : les turbo-propulseurs.

**Le Génie Civil,** T. CXXIII, N° 16, 15 août 1946. — E. LEMAIRE : La mine Eldorado de Port-Radium (Canada) *(suite et fin)*. — J. GROFF : Le rôle de la chimie colloïdale dans la lubrification. — N. : Les projets d'aéroport de Zurich-Kloten. — N. : La 45e session de l'Association technique maritime et aéronautique *(suite et fin)*. — M. PROT : Vues actuelles sur la notion de coefficient de sécurité.

**Le Génie Civil.** T. CXXIII, N° 17, 1er septembre 1946. — V. MACHEFERT-TASSIN : Les nouvelles locomotives franco-américaines 141-R. — N. : La situation économique de la France, mesures proposées pour son redressement. — A. TERROT : La détermination des coefficients des harmoniques d'un phénomène vibratoire ; le nouvel analyseur harmonique Harvey-Amsler. — J. GROFF : Le rôle de la chimie colloïdale dans la lubrification *(suite et fin)*.

**Le Génie Civil.** T. CXXIII, N° 18, 15 septembre 1946. — P. Calfas : L'usine hydroélectrique de la Dixence à Chandoline, près de Sion (Valais, Suisse). — N. : Les destructions causées par la guerre aux chemins de fer Néerlandais. — P. RAZOUS : La sylviculture intensive et l'exploitation forestière rationnelle. — C. Saint-Jacques : La reprise de l'exploitation de la calamine en Afrique du Nord.

**Le Génie Civil.** T. CXXIII, N° 19, 1er octobre 1946. — A. BILJS : La submersion de l'île de Walcheren (Pays-Bas) ; sa reconquête sur la mer. — J. VILLEY et R. VALETTE : Recherches expérimentales relatives au néobéton. — H. KEMLER : Les possibilités commerciales de la piste automobile de Colomb-Béchar à Gao à travers le Sahara. Améliorations nécessaires. — N. : La prévention de la silicose par inhalation d'une fine poussière d'aluminium. — N. : Machines automatiques à envelopper les petits produits de consommation.

**Le Génie Civil.** T. CXXIII, N° 20, 15 octobre 1946. — E. HERRERA : Les expériences atomiques de Bikini. — L. ESCANDE : Calcul des chambres d'équilibre à section constante par la méthode aux différences finies. — G. VIÉ : L'industrie des schistes bitumineux en France. — A. VIBERT : La méthode de Porchet pour la reconnaissance des nappes aquifères. — N. : Le bétonnage des pistes de l'aéroport de Heathrow, près de Londres.

**Le Génie Civil.** T. CXXIII, N° 21, 1er novembre 1946. — P. RAZOUS : L'extension de l'emploi des tracteurs à chenilles : les bulldozers. — P. CALFAS : Le congrès technique international (Paris, 16-21 septembre 1946). — N. : Les locomotives américaines récentes. — N. : Les progrès du raffinage du pétrole réalisés aux Etats-Unis de 1941 à 1945.

**Le Génie Civil.** Tome CXXIII, N° 22, 15 novembre 1946. — Jean ANGELI : Le XXXIIIe Salon de l'Automobile (Paris, 3-13 octobre 1946). — P. CALFAS : Le Congrès technique international *(fin)* (Paris, 16-21 septembre 1946). — N. : Le pont-rail en béton de la jonction, à Genève. — Alfred BAOUMAN : La fabrication des produits tartriques à partir des lies de vins hydrolysées.

**Le Génie Civil.** Tome CXXIII, N° 23, 1er décembre 1946. — P. RAZOUS : L'évolution de l'huilerie française. — N. : Le IIIe Congrès National de l'organisation française (Paris, 16-19 septembre 1946). — V. CHARRIN : Les petits bassins houillers français. — L. HAHN : Etude des poutres à âme gauche ; application aux poutres de retombée des conoïdes.

**Le Génie Civil.** Tome CXXIII, N° 24, 15 décembre 1946. — E. LEMAIRE : Les projectiles antichars à charge creuse. — P. RAZOUS : L'évolution de l'huilerie française *(fin)*. — P. GUILLAUMERON : Le craquage des hydrocarbures naturels par le procédé de la Hercules Powder Co. — L. ESCANDE : Surpression engendrée par la fermeture d'une vanne-papillon à la suite de la rupture des organes de commande.

**L'Industrie Chimique et le Phosphate réunis.** 33e Année. Décembre 1946. N° 353. — Le médicament, dit « Bal », pour le traitement de l'intoxication arsenicale et par d'autres métaux nouveaux. — E. LEMAIRE : La fabrication et les emplois du fluor et de l'acide fluorhydrique pur et anhydre aux Etats-Unis. — F. BARILLET : La Sécurité dans les laboratoires et les fabriques de produits chimiques minéraux.

**Mécanique.** Bulletin de la Société Française des Mécaniciens. 30e année, n° 338, octobre 1946. — R. MESLIER : La soudure dans la construction des réservoirs à pression. La soudure des aciers au nickel. — J. DOUMENACH : Les angles caractéristiques des fraises à lames rapportées garnies de carbure utilisées en Amérique. Contraintes dans les boulons et serrage des écrous. La métallurgie des poudres : propriétés des produits. — J. COLONNA-CECCALDI : L'essai au son des meules céramiques. La machine-outil française. Caractéristiques et emplois des bains de sel. La coulée centrifugée en Allemagne.

**Mécanique.** Bulletin de la Société Française des Mécaniciens. 30e année, n° 339, novembre 1946. — R. FARRENQ et R. SCHWEYCKART : Le fraisage des alliages légers. Nouveau mécanisme pour la transformation d'un mouvement de rotation en mouvement alternatif. L'usinage par outils-Fillow. Fabrication et propriétés du titane ductile. Nouveaux emplois du cérium. — F. PERSONNE : L'état actuel de la technique des ventilateurs. L'utilisation des particules ultra-fines dans la métallurgie des poudres.

**Mécanique.** 30e Année, N° 340. Décembre 1946. — D. CHAMBAUD : Nickelage à épaisseur. — E. MERCIER : Le cycle équipression et la trubine à gaz. — J. DOUMENACK : La confection des fraises à lames rapportées. La machine-outil française. — Le broutage et ses causes. — Sondage à la presse des feuilles minces en aluminium. — La suppression du bruit dans les moteurs à combustion interne. — Protection contre l'incendie des locomotives Diésel. — J.-R. SCHWARTZ : Les bois améliorés dans leurs applications à la mécanique. — Les aciers imprégnés au silicium. — Comportement de l'acier inoxydable 18-8 stabilisé en titane. — F. PERSONNE : L'état actuel de la technique des ventilateurs.

**Mémoires de la Société des Ingénieurs civils de France.** 99e Année, Nos 1 à 4, janv.-août 1946. — R. GIRSCHIG : Métallurgie des Poudres. — M. LAISNÉ : Oscillographe cathodique, appareil de mesure universelle. — P. BASTIEN : Les enseignements des journées des états de surface. — M.-B. COLQUHON et W. MACLAREN : La réparation des dommages de guerre dans la zone Londonienne. — H. MOUREU : Le V1 et V2 formes nouvelles d'artillerie à longue portée. — A. POURMIER : L'équipement mécanique de l'entreprise. — F. CAMPUS : Hommage à M. Féret et considérations sur la granulométrie. — SALMON : Les aspects nouveaux de la normalisation au point de vue international. — G. BÉQUART : L'analyse des temps dans le travail collectif.

**Mémoires de la Société des Ingénieurs Civils.** 99e année, fascicule n° 5, mai 1946. — M.-A. CAGNOT : L'Ecole Polytechnique et la Nation.

**Revue de Métallurgie.** 42e Année, N° 10, octobre 1945. — G. CHAUDRON : Journées des Etats de surface. — M. BRUN : Considérations pratiques sur certains des facteurs ayant une

influence sur la mise au mille de coke consommé dans les hauts fourneaux du bassin de Briey *(suite)*. — Ch. CRUSSARD : Etude des glissements plastiques dans les cristaux d'aluminium *(fin)*. — J. SCHOOFS : Le dosage spectrographique du cadmium dans le cuivre au moyen de l'arc intermittent.

**Revue de Métallurgie.** 42e Année, N° 11, novembre 1945. — P. BASTIEN : Compte rendu des journées de la Fonderie. — M. BRUN : Considérations pratiques sur certains des facteurs ayant une influence sur la mise au mille du coke consommé dans les hauts fourneaux du bassin de Briey *(suite)*. — P. FÉRIGNAC : Applications industrielles de la technique statistique.

**Métaux. Corrosion. Usure.** Vol. XXI, N° 246, fév. 1946. — G. CHAUDRON : Comparaison des essais de corrosion de longue durée de l'O.T.U.A. avec les essais rapides de Laboratoire. — J. BÉNARD : Journées des applications industrielles des rayons X. — J. BÉNARD et P. LACOMBE : Etude aux rayons X de l'écrouissage superficiel de cristaux uniques d'aluminium et de fer par polissage mécanique.

**Métaux, Corrosion et Usure.** 22e année, N° 247, mars 1946, vol. XXI, — J. BÉNARD : L'ar éalisation et les applications des diagrammes de réflexion en radiocristallographie. — F. BERTEIN : Recherche rapide des conditions de polissage électrolytique d'un métal.

**Métaux, Corrosion et Usure.** 22e Année. N° 248. Avril 1946. Vol. XXI. — C. CRUSSARD et F. AUBERTIN : Etude de la recristallisation du zinc. — J. PAÏDASSI : Osmond et la cristallographie du fer.

**La Technique Moderne.** 38e Année, Nos 13 et 14. juillet 1946. — Les nouveautés industrielles en 1946 : Machines-outils. — Machines et appareils électriques. — Revue documentaire Française et Etrangère.

**La Technique Moderne.** 38e Année, Nos 15 et 16, août 1946. — P. BASTIEN : L'Etat des surfaces métalliques. — Les nouveautés industrielles en 1946 *(fin)*. — Machines thermiques : L'effet Kadenacy. — J. BELLISON : La centrale thermique de Dieppedalle. — Revue documentaire Française et Etrangère. — Travaux des sociétés scientifiques et industrielles.

**La Technique Moderne.** 38e année, Nos 17 et 18, 1-15 sept. 1946 : P. CHAMBADAL : La turbine à combustion, ses différents cycles thermiques. — J. RICARD : Détermination de la puissance de réserve instantanée dans les usines génératrices thermiques d'énergie électrique *(fin)*.

**La Technique Moderne.** 38e année, Nos 19 et 20, 1er-15 octobre 1946. — P. CHAMBADAL : La turbine à combustion, ses différents cycles thermiques *(suite)*. — P. BASTIEN et Mlle C. SENNEVILLE : L'état des surfaces métalliques *(suite)*. — P. HÉMARDINQUER : La télévision aux Etats-Unis.

**La Technique Moderne.** 38e année, nos 21 et 22, 10-15 novembre 1946. — P. CHEVENARD : Mécromachine pour l'essai mécanique des fils métalliques et textiles. — J. PIETERS : Valorisation des combustibles pauvres à forte teneur en cendres et en soufre. — E. HERZOG : La phosphatation de l'acier.

**Revue Technique Philips.** T. VIII, N° 7, juillet 1946. — A. van WEEL : Poste récepteur expérimental pour la téléphonie à ondes ultra-courtes modulées en fréquence. — J.-H. van der TUUK : Soupapes à haute tension pour le radiodiagnostic. — J. de WINKEL : Télégraphie à courants porteurs. — F.-M. PENNING : Tubes à modulation de vitesse.

**Revue Technique Philips.** T. VIII, n° 8, août 1946. — E.-A. van IJZEREN : La lampe de poche à dynamo. — J.-M. STEVELS : L'état vitreux. — G.-J. van der PLAATS et A. VERHŒFF : Un appareil de guidage pour le traitement chirurgical des fractures du col du fémur. — A.-A. KRUITHOF et H. ZIJL : L'éclairement dans les bureaux et dans les habitations. — J. de JONG : Mesures d'entretien dans une installation de téléphonie à courants porteurs.

**Revue Technique Philips.** Tome VIII, N° 9, sept. 1946. — F. COETENIER : Le tube à réflexions multiples, un nouveau tube oscillateur pour ondes très courtes. — L.-C. KALFF et J. WOOGD : Eclairage du home à l'aide de lampes fluorescentes tubulaires. — T. JURRIAANSE : Un tube stabilisateur à tension aux bornes très constante. — J.-M. van HOFWEEGEN : Mesures d'impédances à l'aide d'un système de Lecker non accordé.

## 6° Périodiques Généraux et Divers

**Annales de la Société Scientifique de Bruxelles.** 4e Fascicule, 12 décembre 1946. — M.-R.-H.-J. GERMAY : Sur une application des théorèmes de Weierstrass et de Mittag-Laffler de la Théorie générale des fonctions. — P. HUMBERT : Forme les trigonométriques dans le plan et l'espace attachés à l'opérateur $\Delta$ 3, — M.-M. PARODI : Sur une relation satisfaite par la fonction $\Gamma$. — F. SIMONART : Sur les congruences pseudosphériques. — V. THÉBAULT : Sur la géométrie du tétraèdre. — P. DRUMAUX : La récession des nébuleuses extra-galactiques et leur répartition macroscopique. — A. BIOT : Sur l'étude des lames transparentes et optiquement parallèles de haute précision. — F. van HECKE : Sur la construction des compteurs de Geiger-Müller pour liquides. — M. LECAT : Azéotropes de cétones.

**Bulletin de la Classe des Sciences de l'académie Royale de Belgique.** 5e Série, Tome XXXI, 1945, 4-6. — Th. de DONDER et J. GÉHÉNIAU : La mécanique ondulatoire du modèle champ. — J.-E. VERSCHAFFELT : Sur le déplacement de l'équilibre chimique par variation de masse. — J. GÉHÉNIAU : Sur la quantification des systèmes non canoniques. — M. RENARD : Une nouvelle méthode de dosage de l'azote aminé aliphatique. — R. DUMAS : La signification du stade Gastrula.

**Bulletin de la Classe des Sciences de l'académie Royale de Belgique.** 5e Série. Tome XXXI, 1945. 7-9. — E. de WILDEMAN : Mouvements de certains organes de végétaux. — R. DELEVER : Quelques problèmes d'équivalence de formes différentielles alternées. — Léon Van HOVE : Sur la construction des champs de De Donder-Weyl par la méthode des caractéristiques. — L. GODEAUX : Sur la construction de surfaces canoniques de l'espace ordinaire. — Th. de DONDER et J. GÉHÉNIAU : Le modèle-champ de la mécanique ondulatoire de Dirac. — L. DERWIDUÉ : Transformations birationnelles du plan admettant une sextite rationnelle unie. — L. DERWIDUÉ : Sur les transformations birationnelles liées à un faisceau ou une congruence de courbes elliptiques. — J. van MIEGHEM : Interprétations énergétiques du critère d'instabilité de Kleinschmidt.

**Journal of the Franklin Institute.** Septembre 1946, T. CCXLII, N° 3. — W.-F.-G. SWANN : Considérations de dynamique générale appliquées aux oscillations piézoélectrique d'un cristal dans un circuit électrique. — W.-D. TROW : Nouveaux honneurs de découvertes pour D. Joseph Priestley. — F.-M. BROWN, L.-L. BLACKMER, C.-J. KUNZ : Un système pour la production rapide d'enregistrements photographiques.

**Journal of the Franklin Institute.** Octobre 1946, T. CCXLII, N° 4. — R.-L. IVES : L'oscillateur à relai et les appareils associés. — A.-C. HALL : Application de la théorie des circuits aux projets de servomécanismes. — W.-S. KIMBALL : Le maximum de force d'inertie et la vitesse maximum de la tête du piston dans les machines à mouvement alternatif.

**Proceedings royal Soc. Edinburgh.** 1944-46, T. LXII, N° 2. — D.-E. RUTHERFORD : Sur les équations substitutionnelles. — M. BORN et H.-W. PENG : Mécanique quantique des champs. III. Champ électromagnétique et champ électronique en interaction. — A.-C. AITKEN : Etudes de mathématiques pratiques. IV. Sur l'approximation linéaire par les moindres carrés. — G.-C. Mc VITTIE : La regraduation des horloges dans les espaces temps à symétrie sphérique en relativité générale. — H.-S. RUSE : Le tenseur de Riemann dans un $V_4$ complètement harmonique. — A.-G. WALKER : Une théorie de la regraduation en relativité générale. — W.-E. BRUGES : Evaluation et application de certains types de réseaux en échelles. — C.-W. JONES : Tables des polynomes de Chebyshev. — J.-C.-P. MILLER : Deux applications numériques des polynomes de Chebyshev. — N. FEATHER : Le nombre des éléments. — A.-G. WALKER : Les échelles de temps en relativité.

**La Revue Scientifique.** N° 3258, 1er octobre 1946. — E. DUBOIS : Recherches sur les ondes issues d'une somme explosive. — Y. ROCARD : La pression de radiation en acoustique. — J. de LAPPARENT : Le côté des Péridotites. — S. GILLET : Lamellibranche au leicolis. Les Limnocardiidés. — T. PÉYOVITCH : Sur la valeur à l'infini des intégrales de certaines équations différentielles. — Y. ROCARD : Sur certains phénomènes solaires. — R. JOUTY : Oscillations d'une corde vibrante entretenue par lampes. — P. CHAUCHARD, H. MAZOUÉ et R. LECOQ : Un test chronaximétrique en bactériologie. Recherches sur la sensibilité des microbes aux sulfamides et à la pénicilline. — R. SUARDET : Introduction à l'étude du spectre atomique.

*Le Gérant* : G. DOIN. 5-1947. Imprimerie BÉDU, à St-Amand (Cher) O. P. L. n° 31.1293
Dépôts légaux : 2e trimestre 1947 : d'Editeur, n° 28 ; d'Imprimeur, n° 378

Gaston DOIN et Cie, Editeurs, 8, place de l'Odéon, PARIS (VIe)

Compte chèques Postaux : Paris 201-74

# ENCYCLOPÉDIE SCIENTIFIQUE

*ASTRONOMIE ET PHYSIQUE CÉLESTE :*

**LES ÉTOILES SIMPLES**, par F. HENROTEAU..... **75 »**

**ÉVOLUTION ET CONSTITUTION DE L'UNIVERS**, par A. VERONNET..... **100 »**

**HISTOIRE DE L'ASTRONOMIE**, par E. DOUBLET. **75 »**

*PHOTOGRAPHIE :*

**APPLICATION DE LA PHOTOGRAPHIE AÉRIENNE**, par L.-P. CLERC..... **75 »**

**MACROPHOTOGRAPHIE ET MICROPHOTOGRAPHIE**, par F. MONTPILLARD .... **100 »**

**LE NÉGATIF EN PHOTOGRAPHIE**. 2e édit., par A. SEYEWETZ..... **75 »**

**LA PHOTOGRAPHIE DES COULEURS**, par J. THOVERT..... **75 »**

*MATHÉMATIQUES APPLIQUÉES :*

**ÉCONOMIQUE RATIONNELLE**, par F. DIVISIA. **100 »**

**GÉOMÉTRIE PERSPECTIVE**, par M. EMANAUD. **75 »**

**THÉORIE ET PRATIQUE DES OPÉRATIONS FINANCIÈRES**, 4e édition, par H. BARRIOL **125 »**

*ANTHROPOLOGIE :*

**L'ART PRIMITIF**, par M. LUQUET..... **87 »**

**LES PEUPLES ARYENS D'ASIE ET D'EUROPE. Leur origine en Europe**, par M. ZABOROWSKI, **75 »**

*PHILOSOPHIE DES SCIENCES :*

**MATIÈRE ET ATOMES**, 2e édition, par A. BERTHOUD..... **87.50**

**LES DISCIPLINES D'UNE SCIENCE : La Chimie.** par G. URBAIN..... **75 »**

Librairie-Imprimerie GAUTHIER-VILLARS, 55, Quai des Grands-Augustins, Paris-6e. Tél. DANTON 05-10 et 05-11

# MÉMORIAL DES SCIENCES PHYSIQUES

Publié sous le patronage de l'Académie des Sciences de Paris

*Directeurs :* Ch. FABRY
Membre de l'Institut, Directeur général de l'Institut d'Optique

Henri VILLAT
Membre de l'Institut, Professeur à la Sorbonne,
Directeur du « Journal Mathématiques pures et appliquées »

Jean VILLEY
Professeur à la Sorbonne,
Directeur honoraire au Ministère de l'Air

Fascicules in-8e raisin (25 × 16) de 60 pages environ, se vendant séparément..... 50 fr.

1. **BROGLIE (L. de).** — La Mécanique ondulatoire. (*Epuisé.*)
2. **GRAMONT (A. de).** — La Télémétrie monostatique.
3. **MOREAU (G.).** — Propriété electriques et magnétiques des flammes.
4. **DUNGEN (F.-H. Van den).** — Les théories générales de la technique des vibrations.
5. **BARBAUDY (J.).** — Les bases physico-chimiques de la distillation.
6. **BEDEAU (F.).** — Le quartz piézo-électrique dans la technique des oscillations hertziennes.
7. **AUBEL (E.) et GENEVOIS (A.).** — L'état actuel de la question des ferments.
8. **DUBRISAY (R.).** — Application de la mesure des tensions superficielles à l'Analyse chimique.
9. **RIBAUD (G.).** — Le rayonnement des corps non noirs.
10. **MESNAGER (A.).** — Détermination expérimentale des efforts intérieurs dans les solides.
11. **FABRY (Ch.) et BUISSON (H.).** — L'absorption des radiations dans la haute atmosphère.
12. **ROTHÉ (E.).** — Les ondes séismiques et leur propagation.
13. **MESNY (R.).** — Les réseaux électromagnétiques et leurs applications.
14. **BIALOBRZESKI (C.).** — La thermodynamique des étoiles.
15. **LERBERGHE (G. Van).** — Calcul des affinités physico-chimiques.
16. **BOUTARIC (A.).** — La concentration des ions hydrogène.
17. **BARBILLION (M.).** — Réglage électrique et mécanique des Stations centrales productrices d'énergie.
18. **CAGNIARD (L.).** — Les variations du pouvoir inducteur spécifique des fluides.
19. **RICHARD (M.-A.).** — La synthèse industrielle des alcools.
20. **DUNOYER (M.-L.).** — Les émissions électroniques des couches minces.
21. **VILLEY (J.).** — Introduction à l'étude de la Résistance des matéraiux.
22. **BUHL (A.).** — Structures analytiques et théories physiques.
23. **VILLEY (J.).** — Eléments de Thermodynamique cinétique.
24. **FABRY (Ch.).** — Les principes de la Photoamétie en Astronomie et en Physique.
25. **GUTTON (M. C.).** — Lignes téléphoniques.
26. **LABROUSTE (H.).** — L'analyse des séismogrammes.
27. **FOEX (G.).** — Les lois expérimentales du paramagnétisme.
28. **VILLEY (J.).** — Les Principes des Moteurs thermiques.
29. **SUDRIA (J.).** — L'action euclidienne de déformation et de mouvement.
30. **HENRIOT (E.).** — Les couples de radiation et les moments électromagnétiques.
31. **VILLEY (J.).** — Le rendement des moteurs thermiques
32. **PARISELLE (H.).** — Polarimétrie et Chimie.
33. **VILLEY (J.).** — Propriétés générales des fluides moteurs.
34. **BUHL (A.).** — Analogies corpusculaires et ondulatoires.
35. **MOREAU (G.).** — Les déformations des réseaux cristallins.
36. **TRILLAT (Jean-J.).** — Moments électriques, adsorption et lubrification.
37. **GUILLET (A.).** — Les bases de la Stroboscopie.
38. **GUILLET et AUBERT.** — Propriétés électrostatiques des systèmes sphériques.
49. **DARMOIS et COHU.** — La Photométrie industrielle.
40. **RIBAUD (G.).** — La convection forcée de la chaleur en régime d'écoulement laminaire.
41. **VERGNE (H.) et VILLEY (J.).** — L'équilibre thermodynamique des fluides homogènes.
42. **TIMMERMANS (J.) et DEFFET (L.).** — Le polymorphisme des composés organiques.
43. **AUBERT (M.).** — L'analyse des mélanges de carbures par les méthodes optiques.
44. **VERGNE (H.) et VILLEY (J.).** — Les variations de l'équilibre thermodynamique.
45. **DARMOIS (E.) et COHU (M.).** — Lampes à incandescence et lampes à décharge.
46. **RIBAUD (G.) et BRUN (E.).** — La convection forcée de la chaleur en régime d'écoulement turbulent.
47. **PARODI (M.).** — Application des polynomes électrosphériques à l'étude des systèmes oscillants à un grand nombre de degrés de liberté.
48. **DARMOIS (E.)** La solvatation des ions